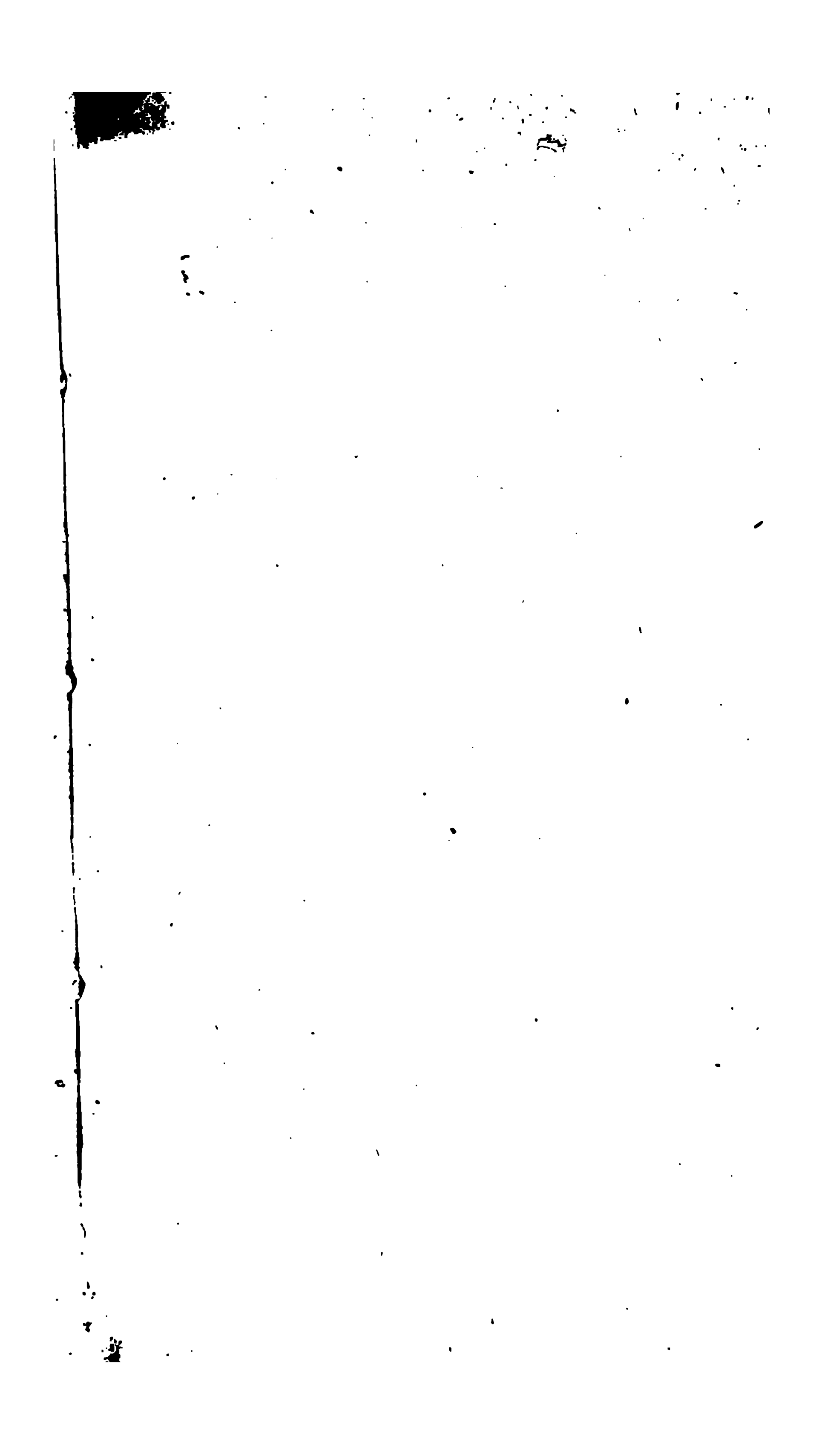



STANFORD UNIVERSITY
LIBRARIES



Jahrbücher

des

kaiserlichen königlichen

polytechnischen Institutes

in Wien.

In Verbindung mit den Professoren des Institutes

herausgegeben

von dem Direktor

Johann Joseph Prechtl,

k. k. wirkl. nied. öst. Regierungsrathe, Mitgliede der k. k. Landwirthschafts-Gesellschaften in Wien, Gräts und Laibach, der k. k. Gesellschaft des Ackerbaues, der Natur- und Landeskunde in Brünn, Ehrenmitgliede der Akademie des Ackerbaues, des Handels und der Künste in Verona, korrespond. Mitgliede der königl. baier. Akademie der Wissenschaften, der Gesellschaft zur Beförderung der nützlichen Künste und ihrer Hülfswissenschaften zu Frankfurt am Main, auswärtigem Mitgliede des polytechnischen Vereins für Baiern, und ordentl. Mitgliede der Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaft zu Marburg; Ehrenmitgliede des Vereins für Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, der ökonomischen Gesellschaft im Königreiche Sachsen, und der märkischen ökonomischen Gesellschaft zu Potsdam.

Eilfter Band.

Mit fünf Kupfertafeln.

Wien, 1827.

Gedruckt und verlegt bei Carl Gerold.


Biblioth:
Ord:

Inhalt.

I.

Anleitung,

Gypsabgüsse von Münzen und Medaillen auf die vollkommenste und leichteste Art zu verfertigen.

Von

G. Altmütter,

Professor der Technologie am k. k. polytechnischen Institute.

Es dürfte sonderbar scheinen, über eine Manipulation, die so häufig, z. B. fast in allen sogenannten Kunstbüchern, bereits beschrieben ist, abermahls eine Anleitung zu versprechen. Indessen glaube ich dieses Unternehmen nicht nur durch den Inhalt des nachfolgenden Aufsatzes selbst, sondern auch schon im Voraus durch die Angabe dessen rechtfertigen zu können, was durch dasselbe eigentlich geleistet werden soll.

Wenn Abgüsse von Münzen und Medaillen nicht eine blofse Spielerei seyn sollen, so haben sie einen doppelten Zweck. Sie sollen nähmlich nicht nur die immer unvollkommenen Abbildungen, welche von der Höhe des Gepräges, der Reinheit des Stämpelschnittes u. s. w. keinen ganz richtigen Begriff geben können, auf das Vortheilhafteste ersetzen, und die wirkliche Ansicht der Münzen (höchstens mit Ausnahme der Randschriften) entbehrlich machen; sondern durch sie soll auch mit geringen Kosten die Anschaffung seltner Münzen und ganzer Serien erspart wer-

den, indem die Abgüsse in historischer und technischer Hinsicht alles das zeigen, was die Originale bemerken lassen.

Abgüsse sind nun freilich bald gemacht, allein sie so zu verfertigen, daſs sie den eben angegebenen Zwecken entsprechen, hält schwer, und die Anleitung dazu, der Zweck des gegenwärtigen Aufsatzes, dürfte manchem Liebhaber der Münzkunde nicht unwillkommen seyn.

Bei einem vollkommenen Abgusse darf nicht nur kein Zug des Originals fehlen, verwischt oder abgerundet seyn, sondern selbst zufällige Eigenheiten, z. B. Stämpelrisse, Striche vom Justiren der Münzplatte vor dem Ausprägen, die im VIII. Bd. der Jahrbücher Seite 75 u. ff. besprochenen doppelten Abdrücke u. s. w. dürfen nicht fehlen, sondern müssen noch deutlich zu erkennen, kurz, der Abguſs muſs eine ganz getreue Kopie des Originales seyn.

Eine Anleitung zur Erfüllung dieser Bedingungen kann ich allerdings versprechen, und man wird, wie ich hoffe, wenn dieses geleistet wird, entschuldigen, daſs nicht alle dabei vorkommenden Verfahrungsarten neu sind, obwohl der gröſste Theil der Handgriffe, von welchen die Reinheit des Produktes in hohem Grade abhängt, Ergebniſs meiner eigenen Erfahrungen ist; wovon man sich leicht überzeugen kann, wenn man die bereits gedruckten Anleitungen z. B.) eine der vollständigsten und besten in *Krünitz's* ökonomisch - technologischer Enzyklopädie, Band XCVII., *Berlin*, 1805, Seite 745 — 786), mit dem Nachfolgenden vergleichen will.

Am vollkommensten und leichtesten erhält man die Abgüsse mittelst Formen aus Stanniol (Zinn- oder Spiegelfolie), welche Methode sich, ihrer leichten Ausführbarkeit wegen, für Liebhaber am besten eignet.

Je glätter und glänzender der Stanniol ist, desto besser dient er zu diesem Behufe; während solcher mit gerieselter, porös und körnig aussehender Oberfläche*) hier ganz unbrauchbar ist. Ferner mufs der Stanniol die gehörige Dicke haben. Eine zu grofse Dicke erschwert und verzögert die Herstellung einer reinen Form; zu dünne Blätter aber geben Giefsformen, die sich leicht verbiegen. Es kommt übrigens hier auf so kleine Unterschiede an, dafs nur Erfahrung und Übung bei der Wahl des Stanniols die volle Sicherheit geben können.

Aus dem gewählten Stanniol wird ein Blättchen geschnitten, etwas gröfser als die abzuformende Münze. Man legt diese auf das Blättchen, beschneidet dasselbe so, dafs über den Umfang der Münze hinaus ein etwa $\frac{1}{8}$ Zoll breiter Rand bleibt, und biegt diesen über die Münze um, so dafs sie auf der einen Seite ganz eingehüllt, der Rand aber auf der andern umgelegt wird. Jetzt legt man die Münze, mit dem Stanniolüberzug nach oben gekehrt, auf eine harte Unterlage, z. B. einen festen Tisch (jedoch unter die Münze, damit ihre unbedeckte untere Fläche nicht leide, vier- bis fünffaches Makulaturpapier), und schlägt auf die obere Seite mit einer steifen Bürste so lange, bis sich alle Züge rein im Stanniol abgedrückt haben.

Über diese, für das Gelingen der Arbeit höchst wichtige Operation sind übrigens noch einige nähere Bestimmungen unentbehrlich. Der Stanniol mufs be-

*) Über diese Verschiedenheit des Stanniols und ihre Ursache, sehe man dieser Jahrbücher IV. Band, S. 342.

sonders am Rande der Münze stark angezogen werden, und, wenn das Gepräge sehr hoch ist, so muſs man den Stanniol vorsichtig mit den Fingern so lange drücken und dehnen, bis er sich beiläufig schon nach der Form der höchsten Theile anlegt, weil man sonst Falten bekommt, welche der Schönheit des Abgusses schaden. Die Bürste, deren man sich bedient, könnte folgende Dimensionen haben. Eine Breite von einem Zoll und eine Länge von 3 bis 3½" sind für den mit Borsten besetzten Theil hinreichend. Die Borsten selbst müssen so nahe und so dicht stehen, und so steif und stark seyn, als möglich. Ihre Wirkung wird besser, wenn sie nur kurz, höchstens ½" lang, sind. Die Bürste bekommt ferner einen wenigstens 5" langen Stiel, damit man sie bequem, und mit hinreichender Kraft führen könne. Während man die Münze am Rande mit der linken Hand hält, und nach Erforderniſs dreht, schlägt man, anfangs gelinde, dann endlich mit aller Gewalt, mit der Bürste auf den Stanniol, aber so, daſs man von der Mitte gegen den Rand fortrückt, und darauf sieht, daſs von dem Gepräge die höchsten Stellen zuerst ausgepreſst erscheinen. Im gegenseitigen Falle bekommt man, weil der Stanniol sich bei dieser Arbeit auch ausdehnt, hohle Stellen, die nur schwer, und mit Zeitverlust wieder zu beseitigen sind. Eben damit aber der ausgedehnte Stanniol sich überall gut anlege, und sich nicht so spanne, daſs sich die Form, wenn sie heruntergenommen wird, wirft oder krümmt, ist zu rathen, wenn Alles schon ausgepreſst ist, die Münze nach allen Richtungen mit der gröſsten Gewalt mehrmahls zu überbürsten.

Hat man etwas dicken Stanniol, und will man dennoch der Vollkommenheit des Abdruckes ganz gewiſs seyn, so kann man allen, oder wenigstens den Hauptzügen, z. B. den Umrissen der Köpfe und der Schrift, mit fein zugespitzt geschnittenen Hölzchen, nach vorläufiger Bearbeitung mit der Bürste

nachfahren, und dadurch den Stanniol in die feinsten Vertiefungen hineinzwingen, während aber die gänzliche Vollendung nur mit der Bürste zu geschehen hat.

Wenn das Gepräge nicht sehr hoch, das heifst so hoch ist, dafs es über den Rand der Münze oder Medaille bedeutend hervorragt, oder, wenn das Original nicht die Thalergröfse übersteigt, so kann die Stanniolform dieser Seite jetzt abgelöst, und der Abgufs unverweilt vorgenommen werden.

Zum Behufe des Ablösens legt man die Münze (weil beim Freihalten die Form sich verbiegen würde) auf ein ebenes Bret, oder besser, auf weiche Pappe, natürlich mit der abgeschlagenen Fläche nach unten gekehrt, hebt mit einer spitzig, wie ein Zahnstocher geschnittenen Feder den oben umgebogenen Rand auf, und biegt ihn so lange auswärts, bis man die Münze herausschütteln kann. Die Form mufs übrigens, damit sie sich nicht verbiege, vorsichtig behandelt, und nicht oft hin und her gestellt werden.

Bei grofsen Stücken aber, und bei sehr hohem Gepräge kann man, besonders wenn noch überdiefs der Stanniol etwas dünn war, das Eingiefsen nicht wagen, weil die Schwere des Gypsbreies selbst zum Senken der Form Anlafs geben würde. Stücke der Art darf man daher nicht sogleich von der Form befreien, sondern man verfährt am besten auf nachfolgende Weise. Man giefst, wenn die Münze mit der bedeckten Fläche nach oben gekehrt ist, auf diese eine etwa $\frac{1}{8}$ Zoll dicke Lage Gyps, die, wenn sie vorsichtig aufgegossen wird, keines eigenen Randes bedarf. Wenn der Gyps fest geworden ist, so legt man die Münze auf diese Seite, biegt den Rand wie vorhin auf, und man hat dann eine Form mit fester, gypsener Unterlage, die sich nicht mehr verziehen kann. Nur mufs man sich hü-

then, dafs der Stanniol, während man seinen Rand von der Münze ablöset und diese herausnimmt, nicht auch vom Gypse sich ablöse.

Die Formen werden auf die beschriebene Art sehr genau den Originalen entsprechen, und die Arbeit selbst geht bei einiger Übung sehr schnell und leicht von Statten. Man darf auch keineswegs befürchten, das Original zu beschädigen, oder den Stanniol, selbst bei der gröfsten Gewalt, durchzuschlagen. Sogar Goldmünzen, Zinnabstöfse, ja gegossene zinnerne Münzen lassen sich, da sie der Stanniol schützt, ohne die allergeringste Beschädigung mit der Bürste behandeln. Nur ist noch zu bemerken, dafs die Originale rein seyn sollen, weil, wenn sie Schmutz auf der Oberfläche enthalten, sie sich mittelst desselben an den Stanniol so fest anlegen, dafs dieser nur mit grosser Mühe und Vorsicht, ohne sich zu verbiegen, abgelöst werden kann. Beschmutzte Originale sollten defshalb vor dem Gebrauche mit Seifenwasser gereinigt werden.

In Beziehung auf die Verfertigung der eigentlichen Gypskopien ist zu erinnern, dafs man nicht viele Formen auf ein Mahl fülle, indem, wenn die Anzahl derselben die von acht bis zehn übersteigt, der zu denselben bereitete Gypsbrei eher erstarrt, als man mit dem Giefsen zu Ende kommt.

Man wähle zu dieser Arbeit frisch gebrannten Gyps von der feinsten Sorte, die man haben kann. Dafs man ihn vorher durchsiebe, um ihn feiner zu bekommen, ist aber durchaus nicht nöthig. Die Art wie man denselben mit Wasser anrührt, ist zwar, besonders was die Menge des letztern (die sich nach der Qualität des Gypses richten mufs, indem gut gebrannter mehr Wasser verträgt, als solcher, der weniger gebrannt ist, oder länger an der Luft gelegen hat)

betrifft, grofsentheils Sache der Übung und Erfahrung. Jedoch ist zu merken, dafs man die Masse eher dünner mache, als zu dick, weil sie im letztern Falle zu schnell erstarrt, und es auch schwerer hält, eine solche von eingemischten Luftbläschen frei zu erhalten. Zu viel Wasser aber schadet der Festigkeit, so wie die Masse nach dem Trocknen überhaupt desto dichter und fester wird, je weniger Wasser zu derselben verwendet worden ist. Zur Entfernung der Luftbläschen sind fleifsiges oder schnelles Umrühren, Erschütterung des Schälchens, in welchem die Mischung geschieht, und eine hinreichende Menge Wassers, immer die zuverläfsigsten Mittel.

Man würde sehr viel Ausschufs unter den Abgüssen erhalten, wenn man den Gyps in die Formen wirklich eingiefsen wollte, weil in diesem Falle der Gypsbrei, seiner wenigen Flüssigkeit wegen, manche feine Vertiefungen der Form unausgefüllt liefse, und viele Abgüsse blasig und unbrauchbar werden würden. Man bediene sich daher eines Pinsels aus Eichhörnchen- oder Fischotterhaar, wie man sie in der Mahlerei braucht, und streiche mittelst desselben den Gyps vorsichtig, und so hinein, dafs einerseits alle Vertiefungen der Form, ohne dafs Luft in denselben bleibt, ausgefüllt werden, anderseits aber man die Form, wenn sie keine Gypsunterlage hat, nicht verbiegt. Ist ein Mahl die Grundfläche der Form auf diese Art bedeckt, so kann das Übrige derselben allerdings, zur Beschleunigung der Arbeit, durch wirkliches Eingiefsen ausgefüllt werden. Die Anwendung des Pinsels zum Eintragen des Gypses ist ein wichtiger Handgriff, ohne welchen man stets eine grofse Menge unbrauchbarer und löcheriger Kopien erhalten würde.

Findet sich, nach einer Minute etwa, dafs der Gyps sich senkt, und klares Wasser über demselben stehen bleibt, so ist diefs ein Zeichen, dafs man der

Masse zu viel Wasser zugesetzt hat, und man kann, wenn desselben nicht gar zu viel gewesen ist, dadurch helfen, daſs man die Oberfläche des Gusses mit trockenem Gypse bestreut, welcher die überflüssige Nässe an sich zieht, und noch eine brauchbare Kopie hervorbringt.

Nach etwa zehn bis fünfzehn Minuten ist die Masse so fest, daſs man, ohne Beschädigung besorgen zu dürfen, die Form ablösen kann. Man macht zuerst den Rand des Stanniols mit der spitzig geschnittnen Feder los, und löset dann die übrige Form vorsichtig ab. Bei der Glätte des Stanniols geht diese Arbeit sehr leicht von Statten, und es ist daher keineswegs nöthig, die Form mit irgend etwas vor dem Gusse zu schmieren. Im Gegentheile besteht ein Hauptvorzug der Stanniolformen darin, daſs dieselben mit nichts bestrichen zu werden brauchen, indem jede Gattung von Schmiere, auch bei vorsichtiger Anwendung, einen Theil der feinsten Züge der Form verstopft, und die Kopien in dem Grade weniger genau macht, in welchem mehr oder weniger Schmiere bei der Form angewendet wird.

Die gegossenen Plättchen sind jetzt, der Hauptsache nach, fertig, und es fehlt ihnen, so zu sagen, nur noch die Appretur, über welche ich besser dann sprechen werde, wenn die verschiedenen Arten von Formen, die man noch anwenden kann, beschrieben seyn werden. Einstweilen ist nur nöthig zu bemerken, daſs die Kopien, weil der Stanniol-Rand auswärts gebogen wurde, der Dicke nach, keinen senkrechten Rand haben. Um diesen zu erhalten, wird jedes Stück, ungefähr nach ½ Stunde, am Rande mit einem scharfen Federmesser so beschnitten, daſs alles Überflüssige wegkommt. Um aber der Platte die völlige Rundung zu geben, richtet man den Rand auch noch mit einer nicht zu feinen Feile ab, eine

Arbeit, die aber erst dann vorgenommen werden kann, wenn der Abgufs gänzlich ausgetrocknet ist. Denn der nasse Gyps würde sich in die Zwischenräume der Feile hineinsetzen, dieselbe sehr bald am ferneren Angreifen verhindern, auch sie schnell zum Rosten bringen, und ganz unbrauchbar machen. —

Man wird bei einiger Aufmerksamkeit bald finden, dafs die Stanniol-Formen keine bleibenden, das ist, solche sind, die fortwährend, und zu sehr vielen Abgüssen benutzt werden können. Eine gewisse Zahl von Abgüssen aber kann man dennoch aus einer und der nähmlichen Form erhalten, jedoch nicht ohne sie vor jedem Gusse aufs Neue vorzubereiten, oder so zu sagen, auszubessern, und zwar, das Letztere in Beziehung auf das, beim Abschälen der Form vom Gusse immer unvermeidliche Verbiegen derselben.

Soll die Form öfter gebraucht werden, so sehe man erstens darauf, dafs sie schon beim ersten Loslösen vom Gusse so wenig als möglich sich verbiege, welches nur bei aufserordentlich hohem Gepräge Schwierigkeiten hat. Um die Form das zweite Mahl zu brauchen, legt man sie behutsam auf die gehörige Seite der Münze, und dreht diese in der Form langsam und vorsichtig so lange, bis man merkt, dafs die erhöhten Züge des Gepräges in die vertieften der Form eingefallen sind, diese letztere also wieder ganz richtig auf der Münze liegt. Der Stanniol-Rand wird dann schnell wieder um die Münze umgebogen, und die Form durch das Überbürsten nach allen Richtungen gezwungen, sich genau und vollkommen an die Münze anzulegen; ein Verfahren, welches man bei gehöriger Vorsicht sechs bis acht Mahl mit derselben Form wiederhohlen kann, und welches vorzüglich leicht bei scharfem aber flachem Gepräge gelingt.

Eine Form, die eine gypsene Unterlage gehabt hat, welche immer nach dem ersten Gusse losgeht, wird zwar eben so behandelt. Nur muſs man, ehe man die ausgebesserte Form von der Münze losmacht, sie wieder genau in die Unterlage einpassen, diese auf den Tisch legen, und dann erst den Rand losmachen, damit die Form sich auf keinerlei Art verziehe. Indessen hat man hier seltner auf einen günstigen Erfolg zu hoffen, und es ist fast besser, wenn man nicht bereits sehr gut eingeübt ist, eine neue Unterlage auf die noch über der Münze befindliche Form zu gieſsen.

So schnell, leicht und vollkommen das im Vorigen beschriebene Verfahren ist, eben so in die Augen fallend ist der Mangel bei demselben, daſs man nur so lange Abgüsse machen kann, als man das Original zur Hand hat. Zur Verfertigung einer groſsen Anzahl von Kopien muſs daher allerdings eine Methode annehmlicher seyn, bei welcher bleibende Formen gebraucht werden, und zwar solche, die so fest und unveränderlich sind, daſs man sie ohne Schaden aufbewahren, und eine lange Zeit beliebig benutzen kann.

Das bequemste und wohlfeilste Material zu solchen Formen ist ebenfalls feiner Gyps, der aber, wenn die Form einmahl gegossen ist, einer besondern Vorbereitung zum eigentlichen Gebrauche bedarf.

Um solche Formen zu verfertigen, umgibt man die abzuformende Münze mit einem Rande von starkem, gut geleimtem Schreibpapier. Man schneidet sich von demselben Streifen, so lang, daſs sie etwa zwei Mahl um den Rand der Münze reichen können, und so breit, daſs, die Dicke der Münze ungerechnet, die Breite zwei Mahl der Dicke oder Höhe der künf-

tigen Formen gleich wird. Das letztere Maſs wird, weil die Formen, der Haltbarkeit wegen, nicht zu dünn seyn dürfen, etwas weniger als ¾ Zoll betragen müssen. Man legt die Münze mit dem Rande ungefähr in die Mitte der Höhe des Papierstreifens, windet diesen, indem man ihn fortwährend stark anzieht, um den Rand herum, und befestigt sein Ende an das Übrige entweder mittelst einer kleinen Stecknadel, oder noch besser, mit etwas gelbem Wachse. Jetzt richtet man die Münze durch Auf- oder Abwärtsschieben so, daſs sie genau in die Mitte des Papierstreifens kommt. Man erhält durch dieses Verfahren einen über beide Flächen des Gepräges vorstehenden Rand, und kann, ohne erst einen neuen Rand zu machen, beide Flächen unmittelbar nach einander abformen. Das Eintragen des Gypses geschieht vorsichtig mit dem Pinsel, und durch nachmahliges Vollgieſsen der Zarge, kurz mit denselben Vorsichten, die bereits oben gelehrt worden sind. Ist eine Form gefüllt und etwas erstarrt, so wird das Ganze umgekehrt, und sogleich auch die andere Hälfte eingeformt. Groſse Münzen, die so schwer wären, daſs man ein Sinken und Verdrücken des Randes nach unten befürchten müſste, muſs man entweder beim ersten Eingieſsen so auf eine kleine Unterlage stellen, daſs von derselben bloſs die Münze getragen wird, der Papierrand aber ganz frei bleibt, oder man muſs für jeden Guſs einen besondern, nur halb so breiten oder hohen Rand anlegen.

Man wird fragen, ob es denn nicht nöthig sey, die Münze, um die Formen von derselben herab zu bringen, vor dem Gusse mit irgend etwas zu schmieren, und diese Frage kann dahin beantwortet werden, daſs dieses eben nicht unumgänglich nöthig sey.

Wenn man nähmlich den Papierrand, sobald der Gyps erstarrt ist, abnimmt, so wird unverzüglich der

Rand der Münze, wenn sich auf demselben (deſshalb, weil sich das Papier nicht vollkommen rund herum angeschlossen hatte) eine dünne Gypslage angesetzt hätte, von dieser gereinigt, damit der Rand zwischen den beiden auf der Münze sitzenden Formen ganz rein und unbedeckt erscheine. Jetzt kommt es darauf an, den rechten Zeitpunkt zur Abnahme der Formen zu treffen. Versucht man dieſs zu früh, so bricht die Form; läſst man sie zu lange darauf, so zwängt sie sich so fest auf die Münze, daſs man sie nicht ohne sie zu zerbrechen herunter bringt, ja daſs man sogar oft genöthigt ist, sie unter Wasser mit einer Bürste durch allmähliches Zerstören wegzuschaffen. Trifft man aber den rechten Zeitpunkt, welcher etwa bei $\frac{1}{4}$ Stunde betragen dürfte, so geht die Form durch einen einzigen leichten Zug dadurch ab, daſs man mit den Fingern der rechten Hand an der Form zieht, während man mit der andern den Rand der Münze (oder wenn zwei Formen aufgegossen sind, die zweite Form) festhält. Die Form erscheint rein und vollkommen ausgedrückt, und hat, wenn die Münze neu geprägt ist, einen eben so spiegelhellen Glanz, wie diese. Die Münzfläche selbst erscheint sogleich nach dem Abziehen der Form mit einem leichten, thauähnlichen Überzuge von feinen Wassertröpfchen bedeckt.

Der Zeitpunkt, wo diese Erscheinung, und das Abgehen der Form Statt findet, ist, wie gesagt, schwierig zu treffen, indem es, nach meinen Versuchen, dabei auf die Beschaffenheit des Gypses, die Quantität des mit demselben verbundenen Wassers, ja sogar auf das Material der Münze ankommt. Kupfermünzen, oder sogenannte bronzene, haften nähmlich nie so fest am Gyps, als silberne (wahrscheinlich weil die letztern eines höhern Glanzes durch den polirten Stämpel beim Prägen fähig sind, und diese vollkommene Glätte die

Flächenanziehung des Gypses befördert); so wie auch gröſsere und recht blanke neue Münzen, weit schwerer loszubringen sind, als andere.

Man darf übrigens, wenn der rechte Zeitpunkt zum Abnehmen versäumt ist, deſshalb nicht gleich zum gewaltsamen Wegschaffen der Form, durch welches vielleicht das Original selbst leiden könnte, schreiten, sondern man kann sich dadurch helfen, daſs man die Münze sammt der festgewordenen Form eine Zeit lang in Wasser taucht. Diese Operation wird wiederhohlt, wenn das auf der herausgenommenen Form stehende Wasser von derselben eingesaugt ist, und die Münze noch nicht losgeht, welches aber meistens schon das erste Mahl, und wie es scheint, dann gelingt, wenn das überflüssige Wasser die ganze Form, bis auf die Fläche der Münze, durchdrungen hat.

Übrigens muſs das Abziehen der Form immer gewaltsam geschehen, und daher ereignet es sich oft, daſs, besonders wenn der Zug schief geschieht, in den geschlossenen Buchstaben der Münze (dem *O*, *P*, *B*) und ähnlichen Stellen Gyps sitzen bleibt, der nicht nur schwer heraus zu bringen ist, sondern auch die Form weniger brauchbar macht.

Gegen den letzteren Zufall hilft allerdings ein sorgfältiges Schmieren der Münzflächen mit Baumöhl. Dieſs geschieht mit dem Pinsel, und so mäſsig, daſs nur eben alle Stellen der Münze fett werden, weil viel Öhl der Schärfe der Form nachtheilig ist.

Aber auch bei einer so eingefetteten Münze muſs man den rechten Augenblick zur Abnahme der Form treffen, weil das Öhl das Anhaften des Gypses nur wenig mindert, und man, wenn das Abziehen nicht gelingen will, zur obigen Behandlung mit Wasser seine Zuflucht nehmen muſs.

Obwohl nun die nöthige Übung, um die richtige Zeit zu treffen, sich bald erwerben läſst, auch das Anhaften des Gypses an der Form weniger stark ist, wenn man Sorge trägt, dem Gypse beim Anrühren so viel Wasser zu geben, als er nach dem Grade der Güte, ohne Nachtheil der Festigkeit vertragen kann: so gibt es doch, besonders für Ungeübte und Anfänger, noch eine andere Art, die Münze vor dem Gusse zu schmieren, durch welche man allen gedachten Unannehmlichkeiten vollkommen entgehen kann.

Man löse Seife, am bequemsten Seifenpulver *), in einer geringen Menge Wasser auf, und setze der Mischung dann noch, durch Abreiben mit einem Pinsel, eine Quantität reines Baumöhl zu: so erhält man eine Masse von salbenartiger Konsistenz, welche zum gedachten Zwecke vollkommen geeignet ist. Von Münzen, welche mit dieser Mischung, und zwar nur so wenig, daſs sie eben fett werden, geschmiert sind, geht der gypsene, festgewordene Aufguſs leicht, und zwar so leicht ab, daſs die Münze, wenn man sie mit der anhaftenden Form nach unten kehrt, bloſs durch die eigene Schwere abfällt.

Das Verhältniſs des Wassers, des Öhles und der Seife muſs übrigens, bei der so sehr verschiedenen Beschaffenheit der Seife, vorzugsweise die Erfahrung lehren, und es kann allerdings fehlerhaft seyn. Bei zu vielem Wasser vereinigt sich nicht nur das Öhl nicht gut mit der Auflösung, sondern die Mischung läſst sich, ihrer zu groſsen Flüssigkeit wegen, auch nicht gleichförmig genug auf die Flächen der Münze

*) Seifenpulver ist nur der Form nach veränderte Seife. Es entsteht, wenn gute, getrocknete Seife geschabt oder zerstossen und zerrieben, längere Zeit, um völlig auszutrocknen, einer mäſsigen Wärme ausgesetzt, dann durch Pulvern und Sieben zur gröſsten Feinheit gebracht, und in ein unfühlbares Pulver verwandelt wird.

auftragen. Bei einem Überflusse von Öhl haftet der Gyps, eben so, als wenn die Münze mit Öhl allein eingefettet wird, sehr fest, wenn der rechte Zeitpunkt des Ablösens versäumt worden ist. Es scheint überhaupt, daſs die Mischung aus Gyps und Wasser auch noch etwas Öhl aufnehmen könne, weil bei den mit Öhl geschmierten Münzen weder auf diesen, noch auf dem davon genommenen Abgusse eine Spur des Öhles zu entdecken ist. Endlich wenn Seife in zu groſsem Überflusse angewendet wird, so erhält der Abguſs oder die Form keinen schönen, glänzenden, der Münze ähnlichen Spiegel, sondern er wird matt, ein Fehler, der, wenn man die höchste Vollkommenheit der Form und der in derselben zu machenden Kopien verlangt, allerdings vermieden werden muſs. Demnach muſs das Verhältniſs der drei Bestandtheile so getroffen werden, daſs einerseits die Masse nicht wegen zu viel Wasser zu dünn wird, anderseits aber auch bei zu wenig Seife, die Münze nicht zu schwer sich ablöst, und endlich ein Übermaſs von Seife auch nicht eine matte Oberfläche der Form hervorbringe. Einige Versuche belehren über diese Umstände in kurzer Zeit, und von selbst leuchtet ein, daſs eine zu groſse Quantität Wasser und Öhl am meisten zu vermeiden seyn werde.

Wenn man auf die beschriebene Art die vertieften Gypsformen erhalten hat, so müssen dieselben vorerst gänzlich an der Luft, an der Sonne oder auf dem Ofen austrocknen; dann richtet man sie sowohl am Rande, der immer einiger Nachhülfe bedarf, als auf der untern Fläche, die auch selten ganz eben ist, mit einer mittelfeinen (Bastard-) Feile gehörig ab.

Eine solche Form ist übrigens zum Gieſsen noch nicht brauchbar. Denn obwohl in den gewöhnlichen Anleitungen bloſs vorgeschrieben wird, man solle die Gypsform mit Öhl wohl ausschmieren und in dieselbe

wieder Gyps giefsen, so darf man doch versichert seyn, dafs man auf diesem Wege nichts Brauchbares erhalten werde. Denn entweder bringt man bei zu wenig Öhl den Gufs nicht heraus, indem er mit aller Gewalt an der Form haftet, oder, bei zu viel Öhl, leidet die Feinheit der Züge so aufserordentlich, dafs man nur höchst unvollkommene Kopien ohne allen Werth erhält; der Abgufs selbst wird an den Stellen, wo er mit dem Öhl in Berührung kommt, gar nicht fest, und bleibt rauh und unvollendet, ein Fall, der auch eintritt, wenn man die Form mit so viel Seife, ohne Zusatz, versieht, dafs der Gufs nach dem Erhärten losgeht.

Mir ist nur Ein Verfahren gelungen, die Form so zuzubereiten, dafs in derselben viele reine Abgüsse gemacht werden können, und diefs besteht darin, dafs man dieselbe durch und durch mit Wachs tränkt, durch welchen Kunstgriff die Poren der Form verstopft, und dieselbe mit einem Stoffe durchdrungen wird, welcher gegen das Wasser ganz unempfindlich ist.

Das Tränken mit Wachs, und zwar mit weifsem, weil dieses eine gröfsere Härte und Festigkeit hat, als das gelbe, kann erst dann geschehen, wenn die Formen recht gut und vollständig trocken geworden sind, und zwar durch folgendes Verfahren. Das Wachs wird in einer flachen eisernen Pfanne (die zur Bequemlichkeit der Arbeit so grofs seyn kann, dafs auf dem Boden derselben etwa vier bis fünf Formen von Thalergröfse bequem neben einander Platz haben) über gelindem Kohlenfeuer zum Schmelzen gebracht. Dann legt man die Formen, die man vorher auch noch an eben demselben Feuer etwas erhitzen kann, mit der rechten Seite nach oben gekehrt, damit sie sich am Boden der Pfanne nicht reiben und abnutzen, in die Pfanne, in welcher aber so viel Wachs enthalten seyn mufs, dafs dieselben ganz bedeckt werden.

Man hüthe sich, das Wachs zu sehr zu erhitzen, und es etwa bis zum Kochen, wodurch der Erfolg verzögert werden würde, oder gar zum Feuerfangen und Brennen zu bringen, welches letztere bei ungeschickter Behandlung sogar mit Feuersgefahr verbunden seyn kann. Bei einer mäfsigen Hitze fängt das Wachs, sobald die Formen eingelegt worden sind, sehr stark zu schäumen an, was darin seinen Grund hat, dafs aus dem Gypse sehr häufige Blasen aufsteigen, deren Stelle das eindringende Wachs einnimmt. Da die hier angewendete Hitze viel zu gering ist, um einen sehr bedeutenden Theil der im Gypse enthaltenen Luft durch Verdünnung auszutreiben, so sind diese Blasen, die eine lange Zeit fortwährend entstehen, wohl gröfstentheils nichts als in Dampf verwandeltes Wasser. Das Schäumen nimmt ab, je länger man die Formen im gedachten Zustande erhält, aber es hört selbst nach drei Viertelstunden noch nicht ganz auf. Indessen ist eine Viertelstunde meistens hinreichend, die Formen zum Behufe des künftigen Gebrauches vollkommen gut mit Wachs einzulassen. Das Eindringen desselben kann man noch dadurch befördern, dafs man die Formen einige Mahle vorsichtig, und so herauslegt, dafs ihre obere Fläche mit flüssigem Wachs bedeckt ist. So wie die Form abkühlt, dringt das auf derselben noch befindliche Wachs in ihr Inneres hinein; wahrscheinlich wird es durch den Druck der äufsern Luft in die nun zum Theile leer gewordenen Poren hineingeprefst.

Die Oberfläche der Formen erscheint, wenn sie lange im Wachse bleiben, endlich geflammt, und man entdeckt dann (beiläufig wie bei angerauchten Meerschaumpfeifen) das Gefüge des Gypses, und diefs ist der Zustand, in welchem die Form so viel Wachs aufgenommen hat, als sie fassen kann. Allein es ist nicht gut, das Einlassen so weit zu treiben, weil dann meistens auch wohl Wachs, welches nicht mehr ein-

dringen kann, auf der Oberfläche und in den Zügen der Form sitzen bleibt. Geschieht diefs aber, so hat man ein Mittel, das überflüssige, der Schönheit des Abgusses schädliche Wachs wieder wegzuschaffen, indem man die Form unmittelbar über das Kohlenfeuer bringt und stark erhitzt. Das Wachs wird hierbei herausgetrieben, und fliefst tropfenweise ab, wodurch man das Überflüssige also wieder beseitigen kann.

Bei der Unbequemlichkeit der letztgenannten Operation ist es aber immer gut, das Einlassen nie zu weit zu treiben. Ein Mittel, wenn man noch nicht die hinreichende Übung hat, um zu erkennen, ob die Form genugsam getränkt sey, besteht darin, dafs man an der untern Fläche derselben, etwa mit einer, am vordern Ende rund abgestumpften Messerklinge, bis in die Mitte der Formdicke ein Loch bohrt, dasselbe nafs macht oder mit Wasser füllt, und gut aufmerkt, ob dieses ganz oder zum Theil eingesaugt wird. In diesem Falle ist die Form in der Mitte noch roh, dringt aber gar kein Wasser ein, so ist sie hinreichend mit Wachs imprägnirt, und jetzt, wenn man sie schont, zu sehr vielen Abgüssen brauchbar, mithin als eine bleibende Form anzusehen.

Das Füllen einer solchen Form hat weiter keine Schwierigkeit. Man macht um dieselbe einen, aus einem Papierstreifen bestehenden, mit Wachs oder mit der Nadel geschlossenen Rand, nachdem die Form, aber äufserst mäfsig, mit der oben beschriebenen salbenähnlichen Masse aus Seifenauflösung und Baumöhl geschmiert worden ist, und trägt den Gyps mit denselben Handgriffen ein, die oben bei den Stanniolformen bereits gelehrt worden sind. In der Mischung zum Schmieren der Form darf besonders der Antheil an Seife nicht zu klein seyn, weil bei der, gegen Metall immer geringen Festigkeit der

Form, an dem leichten Losgehen des Gusses sehr viel gelegen ist.

Die so erhaltenen Kopien sind sehr schön und scharf, jedoch nie so rein, wie die in Stanniolformen angefertigten. Auch hält eine solche Form, wenn sie vorsichtig behandelt wird, sehr viele Abgüsse aus. Die Ursache, aus welcher sie aber endlich doch unbrauchbar wird, ist das hier unentbehrliche Schmieren, durch welches, wenn es oft wiederhohlt wird, die feinsten Züge sich anfüllen, und man genöthigt wird, die Form mit warmem Seifenwasser zu waschen. Wenn aber auch diese letzte Operation, die man durch sehr mäfsiges Einschmieren der Form möglichst selten machen mufs, noch so vorsichtig vorgenommen wird, so ist doch einige Abnützung der Form und ihrer feinsten Züge unvermeidlich, und ihre gänzliche Unbrauchbarkeit die endliche Folge.

Die obige Bemerkung, dafs die mit Wachs getränkten Formen den aus Stanniol bereiteten nachstehen, läfst sich leicht dadurch rechtfertigen, dafs hier überhaupt eine Schmiere nöthig ist, welche sehr seichten Zügen für jeden Fall nachtheilig seyn mufs, wenn sie auch, was immer dringend anzurathen ist, nur in äufserst geringer Menge angewendet wird.

Ohne weitere Erörterung wird man auch begreifen, dafs mit Beihülfe des Wachses auch wohl Giefsformen nach Kopien, zu denen man das Original nicht hat, anzufertigen möglich sey. Man darf dann nur die gypsene Kopie mit Wachs gut einlassen, von dieser, so wie von einer Münze, mit Gyps einen vertieften Abgufs nehmen, und diesen wieder mit Wachs tränken, so hat man an demselben eine neue bleibende Form. Jedoch ist dieses Verfahren nur im Nothfalle anwendbar, indem eine solche Form, die nur eine Kopie einer Kopie ist, keine ganz scharfen,

dem Originale möglichst entsprechenden Abgüsse geben kann. —

Da es bei der Behandlung der Formen mit Wachs darauf ankommt, die Poren des Gypses mit einer von Feuchtigkeit nicht leidenden Masse auszufüllen, da es aber viele Stoffe gibt, die vom Wasser nicht affizirt werden: so wird es nicht überflüssig seyn, noch einige Versuche anzuführen, die ich in dieser Absicht angestellt habe; deren Resultat aber immer darin bestand, dafs sich nicht leicht ein besseres Material zu dem erwähnten Gebrauche finden lassen dürfte, als Wachs.

Manche Stoffe, die sonst wohl anwendbar wären, dringen in den Gyps nicht ein. Hierher gehört z B. die Auflösung von Schellack in Weingeist, welche zwar anfangs vom Gypse eingesaugt wird, dann aber, eben weil sie die äufseren Poren verstopft, auf der Oberfläche bleibt, und daher weiter nicht anwendbar ist.

Bessere Dienste thut reiner, aber nicht zu dicker Leinöhlfirnifs. Man darf die Formen nur durch einen oder anderthalb Tage in denselben einlegen, so saugen sie sich, ohne dafs Blasen entweichen, voll, werden ganz durchdrungen, und man sollte daher glauben, dafs sie den mit Wachs getränkten wenigstens an die Seite gestellt werden könnten. Allein es ist nicht so. Sie sind nähmlich unbrauchbar, wenn sie auch längere Zeit an der Luft gelegen haben, weil, wie mich mehrere Versuche überzeugt haben, das Vorhandenseyn des Öhles das Eindringen des Wassers nicht verhindert. Ich habe nähmlich bemerkt, dafs die Formen (die eine schöne wachsgelbe Farbe haben) wenn Gyps in sie gegossen wird, auf der Fläche, welche denselben berührt, wieder ganz weifs, ja sogar durch und durch feucht, und daher mürbe und brüchig werden. Das Wasser dringt also ungeachtet

des Öhles fast ungehindert ein. Eine sonderbare Erscheinung gibt eine solche Form, wenn man sie in Wasser legt. Sie wird, und zwar in kurzer Zeit, nicht nur überall weifs, sondern das Öhl wird nach und nach in kleinen Kügelchen herausgetrieben, so, dafs man die Form, wenn man sie zerbricht, ganz vom Wasser durchdrungen findet.

Nur dann haben solche mit Öhlfirnifs getränkte Formen einige Brauchbarkeit, wenn das Öhl in denselben ganz ausgetrocknet ist, welches aber, da der Luft der Zutritt ins Innere derselben nicht möglich ist, da ferner Erwärmen an der Sonne oder auf andere Art das Austrocknen nicht befördert, sondern im Gegentheil das Öhl flüssiger macht, und aus der Form herauszieht, erst in einigen Monathen geschieht. Aber auch dann taugen die Formen nicht viel, weil sie sehr wenig fest sind, und sich so bald abnützen, dafs sie den mit Wachs getränkten in jeder Beziehung nachstehen. —

Berzelius *) führt an, dafs gypsene Medaillen-Formen auch mit Schwefel getränkt würden, eine Angabe, die mir um so willkommner war, weil ich, ohne von derselben zu wissen, auf dieselbe Idee kam, aber aus verschiedenen Gründen an der Möglichkeit der Ausführung zweifelte. Dem zu Folge stellte ich mehrere Versuche zu diesem Behufe an, die mir aber nicht gelungen sind. Der erste unangenehme Umstand ist der, dafs die Formen im Schwefel schwimmen, und daher nur mit Mühe niedergehalten, und von demselben auf allen Seiten umgeben werden können. Man kann es wohl dahin bringen, dafs der Schwefel bis auf eine sehr unbedeutende, und zu dem verlangten Zwecke nicht hinreichende Tiefe eindringt, wenn

*) *J. J. Berzelius*: Lehrbuch der Chemie, von *F. Wöhler. Dresden*, 1825 — 26, Band II., pag. 620.

man die Formen vor dem Einlegen sehr stark erhitzt, dann aber hat auch der Gyps den gröſsten Theil seines Bindewassers verloren, und ist mürbe geworden bis zum Zerfallen. Will man aber den Schwefel durch starkes Erhitzen zum Eindringen in den Gyps zwingen, so erfolgt gerade das Gegentheil. Denn derselbe wird bekanntlich bei erhöhter Temperatur zunehmend so dickflüssig, daſs schon aus diesem Grunde allein an kein Eindringen in den Gyps mehr zu denken ist.

Auſser Stanniol und Gyps könnten zwar noch viele Stoffe zu Formen angewendet werden, allein sie sind entweder weniger leicht anzufertigen, oder haben andere Nachtheile, wie z. B. der Thon, welcher beim Trocknen an Rauminhalt verliert, oder kleiner wird, daher keine ganz getreuen Kopien gibt.

Unter allen Stoffen zu Münzformen ist nur noch der Schwefel einer näheren Betrachtung würdig. Er eignet sich sowohl zu Abgüssen, als auch zu Formen, weil diese bei dem Umstande, daſs er aus dem geschmolzenen Zustande in den festen übergehend, sich ausdehnt, sehr getreu und scharf ausfallen.

Man wendet den Schwefel zum Formen im Allgemeinen im geschmolzenen Zustande an. Denn obwohl er, wenn er längere Zeit im Flusse erhalten, und dann in kaltes Wasser gegossen wird, seine Sprödigkeit eine Zeit lang in dem Grade verliert, daſs er eine teigartige Konsistenz annimmt; und, obwohl man häufig lieset, daſs er gerade in diesem Zustande zum Formen am bequemsten verwendet werden könne: so ist dieſs doch nicht ganz richtig. Denn ungeachtet dieser knetbaren, teigartigen Konsistenz, die überhaupt auch bald sich verliert, und schwierig hervorzubringen ist, läſst er sich doch nicht leicht in For-

men oder auf ein Original pressen, weil er zugleich eine bedeutende Elastizität besitzt, welche eben dem genauen Anschmiegen an das Original im Wege steht; weſshalb seine Anwendung im flüssigen Zustande weit weniger umständlich, viel leichter und sicherer ist.

Indessen darf man es aber ja nicht wagen, den Schwefel unmittelbar auf die Münzen aufzugieſsen, weil er auf die meisten Metalle chemisch wirkt, und daher nahmentlich silberne, kupferne oder bronzene Medaillen fleckig machen und verderben würde. Ich habe mich zur Darstellung der Schwefelformen folgendes Verfahrens bedient. Die Münze wird, wie oben beschrieben wurde, mit Stanniol überlegt, und mit der Bürste behandelt. Dann macht man um dieselbe den oft erwähnten Papier-Rand, so daſs die mit Stanniol belegte Seite nach oben gekehrt ist. Jetzt kann, aber mit folgenden Vorsichten, Schwefel in den hohlen Raum eingegossen werden. Man bringt denselben, am besten in einem eisernen Löffel, für welchen man, um den etwa sich entzündenden Schwefel auszulöschen, einen genau passenden Deckel vorräthig haben sollte, über Kohlenfeuer zum Schmelzen, und setzt ihm etwa den vierten Theil seines Gewichtes gebrannten Gyps zu. Dieser Zusatz macht den Guſs fester und weniger zerbrechlich, denn der reine Schwefel zerspringt oft schon bloſs durch die Veränderung der Temperatur der Luft. Der Gyps wird, sobald der Schwefel dünn flieſst, unter fortwährendem Umrühren, und, weil ein starkes Aufschäumen Statt findet, in kleinen Quantitäten, eingetragen, und die Masse muſs, damit sie nicht blasig bleibe, recht lange im dünnen Flusse erhalten werden. Sind keine Bläschen mehr zu entdecken, so kann die Hitze verstärkt werden; der Schwefel wird dann dickflüssiger, und man gieſst ihn in diesem Zustande langsam in die Form. In dieser wird er, im Verhältnisse wie er sich abkühlt, wieder dünnflüssig, und wenn man dieſs be-

merkt, so erschüttert man die Form durch starke Schläge auf die Unterlage, auf welcher sie steht, damit keine unganzen Stellen in dem Gusse bleiben, und die Masse alle Vertiefungen genau und vollkommen ausfülle. Nach dem Erkalten kann auf den Schwefel, wenn er nur eine dünne Lage ausmacht, zur grössern Festigkeit auch noch Gypsbrei aufgegossen werden.

Die Form wird nun umgekehrt, der papierene Rand entfernt, und die Münze auf die schon bekannte Art herausgenommen. Man hat jetzt eine Stanniolform, in welche mehrmahl (nicht nur Gyps, sondern wie in Stanniol überhaupt, auch geschmolzener Schwefel) gegossen werden kann. Indessen löset sich der Stanniol bald von seiner, aus der erwähnten Schwefelmasse bestehenden Unterlage ab, dann aber bildet diese selbst eine sehr reine und brauchbare Giefsform für Gyps, wenn sie vor dem Gusse mit der ebenfalls schon beschriebenen salbenähnlichen Seifenkomposition leicht bestrichen worden ist.

Diese Schwefelformen liefern, wie man bei einiger Überlegung bald finden wird, keine, im strengsten Sinne genauen Kopien der Originale, weil die Abgüsse um die Dicke des weggenommenen Stanniolplättchens stärker, und alle Züge um dieselbe gröber ausfallen. Indessen würde dieses, bei der höchst unbeträchtlichen Dicke des Stannioles, wenig zu bedeuten haben. Wichtiger aber, und entscheidend gegen den Werth dieser Formen in Vergleichung mit denen aus Stanniol oder wachsgetränktem Gyps, ist die besonders wegen der Dämpfe des sich sublimirenden Schwefels höchst beschwerliche Verfertigung, der gröfsere Zeitverlust bei derselben, und endlich der Umstand, dafs sie keine lange Dauer haben; denn bei der ursprünglichen aufserordentlichen Sprödigkeit des Schwefels, die durch den Zusatz des Gypses wohl

vermindert, nicht aber aufgehoben wird, zerbrechen diese Formen selbst durch leichte Stöfse und andere Zufälle, oder es bröckeln sich wenigstens sehr scharfe Kanten, der Rand, die Buchstaben u. s. w. aus, und die Form verliert ihre Schönheit, ja endlich die Brauchbarkeit.

Nun erübrigt noch über einige Arten der Verschönerung zu sprechen, deren die Gypsabgüsse, bei übrigens nicht oder nur wenig veränderter Anwendung der bisher beschriebenen mechanischen Mittel, fähig sind, und endlich von der Art, sie, wenn man dieselben in gröferer Anzahl besitzt, aufzubewahren.

Zuerst mögen einige Bemerkungen über farbige Abgüsse ihren Platz hier finden. Diese sind immer etwas schwieriger zu verfertigen, besonders wenn ganze Sammlungen von derselben Nüance angefertigt werden sollen, weil die letztere nicht leicht genau wieder zu treffen ist. Unmittelbares Bestreichen mit Farbe ist nicht wohl thunlich, weil dünne Farben, da der Gyps das Wasser, mittelst dessen sie aufgetragen werden sollen, so schnell einsaugt, sich nicht gleichförmig aufstreichen lassen; ein dicker Anstrich aber nothwendig die feinen Züge verschmiert, und den Abgufs unscheinbar macht. Will man daher gefärbte Münzkopien haben, so mufs man entweder den Gyps noch vor der Vermischung mit Wasser mit der Farbe innig mengen, oder mit der Farbe gesättigtes Wasser zum Anrühren desselben benützen. Die letztere Methode wird nur selten angewendet werden können, denn diese Farben müssen im Wasser auflösliche, oder sogenannte Saftfarben seyn, und diese, z. B. die Dekokte der Färbehölzer, sind selten haltbar und unveränderlich genug; auch ist es schwer, das Wasser so sehr mit der Farbe zu sättigen, dafs dasselbe im Stande wäre, die Masse

Gyps, zu deren Bindung es verwendet wird, hinreichend stark zu färben.

In einzelnen Fällen übrigens ist dieses Verfahren wohl ausführbar. Man erhält z. B. sehr schöne lichtgelbe Abgüsse, wenn man den Gyps mit Wasser anrührt, in dem eine hinreichende Menge Gummigutt aufgelöset ist.

Viel allgemeiner anwendbar aber sind die Körperfarben, also solche von erdiger oder metallischer Natur; nur muſs überhaupt bemerkt werden, daſs jede fremdartige Beimischung dem Gypse etwas von seiner Festigkeit nimmt, und es daher, ohne sehr zerbrechliche Abgüsse zu erhalten, nicht angeht, so viel Farbe zuzusetzen, um sehr starke und tiefe Farben zu erhalten.

Die Körperfarben, die man dem Gypse zusetzen will, müssen nicht nur selbst sehr fein abgerieben seyn, sondern man muſs sie auch mit demselben, natürlich trocken, recht gut abreiben, um eine ganz gleichförmige Mischung beider zu bewerkstelligen. Zinnober, Mennige, Berlinerblau, Beinschwarz (Kienruſs ist wegen seiner Fettigkeit zur Mischung mit Wasser untauglich), Kolkothar und ähnliche Farben lassen sich auf diese Art gut und leicht dem Gypse zusetzen. Die grünen Erdfarben, und alle überhaupt, deren färbender Bestandtheil Kupferoxyd ist, taugen nicht, wenn man mit Stanniolformen arbeitet, weil durch das Zinn das Kupferoxyd zum Theil reduzirt wird, und die Abgüsse kupferrothe und braune Flekken bekommen. Alle farbigen Abgüsse müssen ferner, wenn sie nicht sich verändern sollen, nicht in der Sonne ausgetrocknet werden, wodurch nahmentlich der Zinnober eine Veränderung erleidet, und grau wird. Am schwersten aber hält es, wenn man nicht eine groſse Masse in Vorrath zubereitet, die

Farben-Nüance wieder zu treffen, welches fast nur durch mehrere Versuche möglich ist, indem alle farbigen Abgüsse nafs dunkler sind, nach dem Trocknen aber erst ihre bleibende, lichtere Farbe erhalten.

Überhaupt sind die gefärbten Abgüsse nur nach langer Übung schön herzustellen, und daher die weifsen, welche auch zugleich die festesten sind, fast immer den übrigen, wenn nicht etwa blofs einzelne Stücke, z. B. Medaillons, gegossen werden sollen, vorzuziehen. Weil aber die, mit Zinnober schwach gefärbten sehr gut ins Auge fallen (wiewohl sie fast am schwersten zu verfertigen sind), so will ich über dieselben insbesondere noch einige Bemerkungen beifügen. Sie sind nur schön, und zwar sehr angenehm rosenroth, wenn wenig Zinnober angewendet wird, und man thut gut, dazu sehr reinen Zinnober zu wählen, und ihn sorgfältig mit dem Gypse abzureiben. Dem ungeachtet mischt er sich doch nur schwer mit dem Wasser, beim Anrühren des Gypsbreies, und jedes zerplatzende Bläschen gibt auf der Fläche der Flüssigkeit ein Häutchen, welches sich kaum mit der übrigen Masse mischen läfst, so dafs diese oft über dem Bemühen dazu steif und unbrauchbar wird. Man erhält daher die Abgüsse in der Regel fast immer flekkig oder gestreift und geflammt. Das sicherste Mittel dagegen ist, dafs man den Gyps mit ziemlich starkem Seifenwasser anrührt, statt des reinen Wassers, wodurch der Zinnober sich leicht und gleichförmig mischen läfst, und die Abgüsse ganz gleichfärbig und fleckenlos ausfallen.

Mir sind auch schon Abgüsse von Medaillons mit zweierlei Farben vorgekommen, wo z. B. der Kopf und die Umschrift weifs, der Grund hingegen grau war, welches, wenn die beiden Farben gut gewählt worden sind, eine sehr angenehme Wirkung thut. Das Verfahren dabei ist folgendes, aber nur anwend-

bar, wenn das Gepräge, und besonders die Schrift, hoch ist, und man keine nicht unterlegten Stanniolformen (die sich verbiegen würden), sondern feste Formen anwendet. Der Kopf wird zuerst mit Gypsbrei ausgefüllt, aber so, dafs er scharf begränzt erscheint, indem man von der ebenen Fläche, unter welcher der Kopf vertieft liegt, allen ausgetretenen Gyps sorgfältig abwischt. Die Schrift aber füllt man nicht mit nassem, sondern besser mit trocknem Gypse von der beliebigen Farbe aus, und wenn das geschehen ist, so giefst man das Übrige der Form mit dem anders gefärbten Gypsbrei, welcher den künftigen Grund der Kopie bilden soll, aus. Die ganze Operation mufs sehr schnell geschehen, weil sonst der zuerst eingetragene Gyps zu starr wird, sich mit dem Grunde nicht mehr verbindet, sondern beim Abheben des Gusses in der Form sitzen bleibt. Um diefs zu vermeiden, wird auch die Schrift mit trocknem Gypse gefüllt, weil die Nässe des Grundes hinreicht, denselben zu binden, und an sich anzuheften.

Übrigens versteht es sich von selbst, dafs der farbige Gyps ganz so, wie es oben beschrieben wurde, beim Eintragen in die Form behandelt wird; nur kann man, um ihn, da er mühsam abgerieben werden mufs, zu sparen, von demselben, besonders bei grofsen Stükken, nur so viel in die Form mit dem Pinsel eintragen, als nöthig ist, sie mit einer dünnen Lage ganz zu bedecken; und dann, um dem Abgusse die gehörige Stärke zu geben, das Übrige ohne Zeitverlust mit ungefärbtem oder schlechterem Gypse ausgiefsen.

Schwarz glänzende Abgüsse, die täuschend einen Eisengufs nachahmen, kann man sich mit sehr fein geschlämmtem Reifsblei verschaffen. Der weifse Abgufs mufs aber vorher dunkel gefärbt werden, welches am besten durch schnelles Bestreichen mit gu-

ter, aber etwas dünnflüssiger, oder mit Wasser verdünnter Tinte geschieht. Nach dem völligen Trocknen reibt man die ganze Fläche mittelst eines Pinsels aus Fischotterhaar, und mit einiger Gewalt ein, wobei das Reifsblei sich nicht nur überall anlegt, sondern auch der Abgufs einen schönen metallischen Glanz erhält.

Mit Ausnahme des zuletzt beschriebenen Verfahrens haben die Abgüsse keinen Glanz, sondern dieser mufs ihnen erst durch eine besondere Operation gegeben werden. Die in Stanniol- oder Schwefelformen gegossenen Kopien glänzen zwar, wenn man sie nicht zu schnell aus der Form nimmt, sehr stark, und im Verhältnisse zu dem Original, allein der Glanz verliert sich beim Trocknen gröfstentheils, und überhaupt ist ein solcher nicht weiter zubereiteter Gufs den atmosphärischen Einflüssen, dem Abreiben u. dgl. so sehr ausgesetzt, dafs es immer anzurathen ist, die Abgüsse noch besonders zu glänzen, welches auf mehrerlei Art geschehen kann.

Man bereitet aus destillirtem oder wenigstens weichem Wasser und schöner weifser Seife eine dünne Auflösung, mit welcher man die trockenen Abgüsse ein oder mehrere Mahle bestreicht, und wenn sie wieder trocken sind, mit reinen Fingern überreibt, wodurch sie einen schönen Glanz annehmen. Allein es ist an dieser Methode mancherlei auszusetzen. Die Bereitung des Seifenwassers gelingt selten so, dafs dasselbe nicht flockig werden sollte, und es wird selbst so nach kurzem Stehen an der Luft (weil die in derselben enthaltene Kohlensäure die Seife zersetzt); in diesem Zustande läfst es sich aber nicht mehr gleichförmig aufstreichen, und verschmiert feine Züge des Abgusses. Ferner ist das Seifenwasser für andere als weifse Abgüsse ganz untauglich, weil farbige, durch

die auf denselben ungleichförmig liegen bleibende Seife fleckig und unansehnlich werden. Denn die Wirkung des Seifenwassers beruht eben darauf, daſs die Seife in den Gyps gar nicht eindringt, sondern bloſs die Oberfläche desselben bedeckt, während das Wasser eingesaugt wird. Endlich aber wird auch diese Art des Glanzes bald matt, weil die Seife, auch in der Form eines solchen Überzuges, an der Luft sich ändert, Feuchtigkeit anzieht, und wohl auch zum Theile zersetzt wird.

Die Methode, deren ich mich zum Glänzen, auch farbiger Abgüsse bediene, ist folgende. Sie werden sogleich, wie sie aus der Form kommen, also noch feucht, mit Federweiſs *) eingerieben. Das Federweiſs muſs zu dieser Absicht ein ganz feines unfühlbares Pulver, und daher fein gerieben, gesiebt, oder, am besten, geschlämmt seyn. Man darf auf den Abguſs, besonders wenn er noch sehr feucht ist, nur äuſserst wenig auftragen, weil man sonst entweder feine Vertiefungen ausfüllt, oder gar eine Kruste bekommt, die, da das Federweiſs sogleich durch die Nässe anhaftet, nicht mehr weg zu bringen ist. Das Auftragen muſs daher mit einem etwas gröſsern feinen

*) Das unter diesem Nahmen im Handel vorkommende Fossil, der gemeine Talk, ist stark bittererdehaltig, und verdankt diesem Mischungstheile das weiche Anfühlen, und den seidenartigen Glanz. Sein häufigster Verbrauch ist dermahlen zu jenen gefärbten Papieren und Papiertapeten, die unter der Benennung *satinirte* vorkommen, und sich durch einen sehr schönen, dem Atlas ganz ähnlichen Glanz empfehlen. Sie erhalten denselben dadurch, daſs den Farben sogleich beim Abreiben eine beträchtliche Menge Federweiſs zugesetzt wird, und daſs man das gefärbte und getrocknete Papier so lange durch Bürsten bearbeitet, bis der gedachte helle Glanz erscheint. In China ist diese Behandlungsart, und überhaupt die Versetzung der Farben mit Talk zum Behufe des Glanzes, schon seit undenklichen Zeiten in Ausübung. Bei uns aber dürfte die Verfertigung des Satiné-Papieres und der gleichnahmigen Papiertapeten nicht über fünfzehn Jahre alt seyn, und die ersten Muster sind, so viel ich weiſs, aus französischen Fabriken uns zugekommen.

Pinsel (aus Eichhörnchenhaar) geschehen, und so vorsichtig, dafs derselbe eben nur, durch das Pulver so zu sagen, staubig seyn darf. Wohl aber mufs, um den Abgufs überall mit dem Federweifs einzureiben, das Überfahren und Überreiben mit dem so eingestaubten Pinsel einige Mahle geschehen.

Einen eigentlich hellen schönen Glanz erhält der Abgufs durch dieses Verfahren zwar noch nicht, sondern er zeigt einen matten, seidenähnlichen, welcher von den feinsten Schuppen des Pulvers kommt, die sich an die Oberfläche angesetzt haben, und deutlich zu unterscheiden sind. Um den Glanz im höchsten Grade herzustellen, läfst man den Abgufs vollkommen austrocknen, und überreibt ihn dann, und zwar sehr stark, mit dem reinen trocknen Finger, nachdem man auf diesen sowohl, als auf die Oberfläche des Gypses, etwas Federweifspulver aufgetragen hat. Man mufs darauf sehen, dafs man mit dem Finger möglichst in alle Vertiefungen hineinkommt, und dafs dieses nicht durch eine zu grofse Menge aufgetragenen Pulvers verhindert werde. Alles Überflüssige des letztern, welches jetzt auf der trocknen Fläche nicht mehr haftet, wird endlich mit einem steifen Fischpinsel rein herausgebürstet.

Der auf diese Art erhaltene Glanz ist, wenn man die Manipulation hinreichend lange fortgesetzt hat, ohne alles Beschädigen oder Verstofsen feiner Züge, so rein und hell, dafs z. B. weifse Abgüsse dahin gebracht werden können, dafs sie glasirtem Porzellan ähnlich sehen. Sie sind auch so glatt, dafs Staub und Feuchtigkeit auf denselben nicht mehr haften, und die Oberfläche selbst fester geworden ist.

Nur möchte die Operation etwas weitläufig scheinen, und ich will daher ihre einzelnen Theile rechtfertigen, um Jemanden, der sie vereinfachen wollte,

unnöthige Mühe und vergebliche Versuche zu ersparen.

Man wird vielleicht fragen, wozu das erste Einreiben der noch nassen Münzkopie diene, und ob es nicht unterbleiben könne. Es dient dazu, um die Poren vorläufig zu verstopfen, besonders aber um die Fläche glätter und härter zu machen, und kann nicht unterlassen werden. Denn wenn man den Abgufs, ohne ihn einzureiben, ganz trocknen läfst, und ihn in diesem Zustande mit Federweifs behandelt, so reibt dieses, es mag auch noch so fein seyn, den Gyps auf, macht die Oberfläche rauh, und verdirbt fast immer den Abgufs. Das endliche Überreiben mit dem Finger aber und mit neuem Federweifs dient dazu, theils um noch mehr desselben auf die Fläche zu bringen, theils das vorhandene gleich und möglichst fein zu vertheilen, und so die höchste Glätte hervorzubringen.

Diese Methode zu glänzen ist die vorzüglichste, obwohl noch zwei andere mir bekannt sind, die ich auch zur Vergleichung anführen will.

Man kann nähmlich nach dem Trocknen den Abgufs mit Gummiwasser bestreichen, welches der Feinheit desselben nicht schadet, wohl aber den Vortheil gewährt, dafs es die Oberfläche fester, und zwar in dem Grade fest macht, dafs man nach dem Trocknen unmittelbar Federweifs einreiben kann, ohne dafs der Gyps, wie es ohne die Gummiauflösung gewifs geschehen würde, angegriffen und rauh wird. Auf diese Art erhält man zwar einen sehr schönen Glanz; allein es entsteht ein anderer Nachtheil. Zartfärbige Abgüsse, z. B. solche mit Zinnober bereitet, werden durch das Gummi etwas dunkler und satter an Farbe, und zwar desto mehr, je stärker die Gummi-Auflösung war. Da die Konzentration derselben aber, wenn man zu verschiedenen Zeiten arbeitet, und sie neu

bereiten mufs, nie ganz genau gleich getroffen werden kann: so erhält man auch die Abgüsse bald lichter, bald dunkler an Farbe, ein Umstand, der bei ganzen Sammlungen höchst unangenehm ist. Ungefärbte Kopien aber verlieren, wenn man auch das reinste arabische Gummi nimmt, dennoch etwas an Weifse.

Die Gummi-Auflösung kann ferner auch unmittelbar zur Hervorbringung des Glanzes angewendet werden. Zu diesem Ende reibt man die eben aus der Form kommenden, noch feuchten Abgüsse, mit den oben beschriebenen Handgriffen, mit Federweifs ein, und überzieht sie nach dem Trocknen mit etwas starkem Gummiwasser. Das Federweifs ist auch hier unentbehrlich, nicht weil es Glanz gibt, denn dieser entsteht vom Gummi, sondern weil es die Poren des Gypses verstopft, und auf diese Art das Gummiwasser verhindert, ganz einzudringen. Denn es ist sonderbar genug, dafs das letztere, auch wenn es sehr dick ist, vom Gypse, auf welchen es unmittelbar aufgetragen wird, ganz, und in grofser Quantität eingesaugt wird, wo hingegen Leimwasser nicht eindringt, sondern auf der Oberfläche bleibt. Fehler des Glänzens mit Gummiauflösung sind, dafs diese gegen die Feuchtigkeit nicht schützt, und da sie einen Überzug bildet, auch wohl der Schärfe der Abgüsse etwas nachtheilig ist.

Endlich könnte man die Abgüsse auch wohl mit weifsem Wachs einlassen, und ihnen durch blofses Abreiben mit den Fingern Glanz ertheilen. Allein das Wachs schadet allen Farben, und auch den weifsen Abgüssen sehr bedeutend, indem es dieselben dunkler und unansehnlich macht.

Die Art und Form der Aufbewahrung ganzer Sammlungen von Abgüssen ist zwar Sache der Willkür und des individuellen Geschmackes des Besitzers, allein einiger Rath dürfte auch hier nicht überflüssig seyn.

Man kann die Abgüsse der Vorder- und Rückseite einer Münze mit einander vereinigen, sie so den Originalen (Verzierungen und Schriften auf dem Rande ausgenommen) auch in der äufsern Form ähnlich machen, und sie eben so wie diese in Fächern aufbewahren. Zu diesem Ende wird jeder der beiden, ganz trocknen Abgüsse anfangs mit einer Raspel, endlich aber mit der Feile so dünn abgerichtet, dafs er nur die halbe Dicke des Originals hat. Durch Bestreichen mit sehr dicker Gummi-Auflösung oder mit Leim, vereinigt man beide Hälften mit einander, und sie sind fertig, nachdem man auch noch den Rand nach dem Trocknen mit der Feile vollends abgeglichen hat.

Allein in dieser Form sind die Abgüsse, bei der wenigen Härte des Gypses, durch Reiben an der Unterlage, durch hartes Fallen und durch andere Zufälle dem baldigen Verderben ausgesetzt, und es möchte daher immer vorzuziehen seyn, die Abgüsse der zwei Seiten des Originals abgesondert zu lassen, und sie neben einander auf eine schickliche Art fest aufzukleben oder aufzuleimen.

Zu dieser Absicht ist es am besten, jeden Abgufs mit einem Goldrande einzufassen. Es werden nähmlich vom Buchbinder aus dreifach zusammengeklebtem Papier etwa $\frac{1}{8}$ Zoll breite, an dem obern Schnitte mit echtem Blattgolde vergoldete Streifen verfertigt. Einen solchen Streifen, dessen Ende man abgeschärft hat, biegt man um jeden Abgufs herum, so dafs er etwa drei Mahl denselben umgibt, und sehr genau anliegt. Das Ende desselben wird, dem Anfange

genau gegenüber, wieder abgeschärft, und mit Leim oder Gummi befestigt. Der Abgufs selbst wird jetzt mit der vergoldeten Kante des dreifachen Randes gleich hoch gerichtet, und auf der untern innern Fläche an demselben mit Leim oder starker Gummiauflösung befestigt. Dabei ist es nicht gut, das Bindemittel rund herum hineinzustreichen, weil durch die Nässe der papierene Ring sich ausdehnt, und auch nach dem Trocknen nicht mehr an den Abgufs anschliefst. Es reicht hin, blofs an drei Stellen des Umfanges das Anleimen oder Ankleben zu bewerkstelligen. Es versteht sich übrigens von selbst, dafs die Abgüsse nie so dick zu seyn brauchen, dafs sie den innern Raum des Ringes ganz ausfüllen, im Gegentheile werden sie dadurch, ganz ohne Noth, zu schwer. Die untere Kante des Ringes kann mit Leim bestrichen, und so der Abgufs irgendwo aufgeklebt werden.

Ich besitze eine fast ganz vollständige Sammlung von Abgüssen der seit 1789 geprägten französischen Geld- und Denkmünzen, welche in einer Anzahl von Kästchen, die von aufsen die Form von Büchern haben, auf eine Art aufbewahrt sind, welche ich für sehr bequem und sicher halte. Die Kästchen oder Bücher sind zwei Zoll dick, eilf Zoll hoch, und acht Zoll breit. Die beiden starken Deckel lassen sich, so wie bei einem wirklichen Buche, leicht aufschlagen, und decken den eigentlichen Körper des Kästchens, an dessen Längenkanten sie auch mittelst des Rückenleders befestigt sind. Der Körper selbst besteht aus vier Wänden (von dünnem Holz oder starker Pappe), und ist wieder durch einen in der Mitte derselben angebrachten (den Deckeln parallelen) Boden in ein vorderes und hinteres Fach getheilt. In diese und auf die beiden innern Flächen der Deckel werden die Abgüsse aufgeleimt, deren man im Durchschnitte etwa hundert Stück in ein solches Buch bequem bringen kann. Jedes Buch hat endlich noch ein pappe-

nes Futteral, welches die geschlossenen Deckel am Klaffen hindert, und zugleich auch Staub und andere nachtheilige äufsere Einflüsse abhält; während der Rücken, welcher wie ein Buch mit dem Titel versehen werden kann, zum Behufe der bei Büchern überhaupt gewöhnlichen Aufstellungsart, ganz frei bleibt.

II.

Vergleichung

der Unterhaltungskosten der Pferde für den Schiffzug mit den Kosten der Feuerung einer Dampfmaschine zum Forttreiben desselben Schiffes mittelst Ruderrädern, und der in beiden Fällen erforderlichen Zeit zur Fahrt auf der Donau stromaufwärts von *Ofen* bis *Wien*.

Von

Johann Arzberger,

Professor der Maschinenlehre am k. k. polytechnischen Institute.

(Hierzu Fig. 1 auf Taf. I.)

1. Der Widerstand eines Schiffes, welches sich im Wasser bewegt, ist zusammengesetzt: aus dem Widerstande des Vordertheiles des Schiffes, indem dieses da, wo es hingelangt, das Wasser nach den beiden Seiten des Schiffes treibt; aus dem Widerstande des Hintertheils, welcher daher entsteht, dafs bei dem Zusammenfallen des Wassers an dem Hintertheile des Schiffes eine Erniedrigung der Oberfläche des Wassers hervorgebracht wird; und aus dem Widerstande, welchen das Schiff an seiner äufsern Fläche leidet, indem es an dem Wasser fortgleitet; welcher letztere jenem Widerstande ähnlich ist, den Wasser leidet, das sich in Kanälen oder Röhren bewegt.

Für eine ungeänderte Belastung des Schiffes werden die zwei ersten der erwähnten Widerstände, besonders aber der zweite, um so kleiner, je länger das Schiff wird; dagegen nimmt aber durch die Verlängerung des Schiffes dessen Umfassungsfläche, und mit dieser der von ihr abhängige Widerstand zu. Es folgt hieraus, dafs für irgend ein Verhältnifs in den verschiedenen Dimensionen eines Schiffes für eine gegebene Belastung der gesammte Widerstand desselben ein Kleinstes wird, und dieses tritt, der Erfahrung zu Folge, sehr nahe dann ein, wenn die gröfste Eintauchung der halben, und die Länge der fünf- bis sechsfachen gröfsten Breite des Schiffes gleich kommt. Bei durchaus ähnlich gebauten Schiffen verhalten sich, bei gleichen relativen Geschwindigkeiten der Schiffe gegen das Wasser, die Widerstände wie die Quadrate, und die Belastungen wie die Kubikzahlen ähnlicher Dimensionen des Schiffes; hieraus würde folgen, dafs bei Voraussetzung ähnlicher Formen mehrerer Schiffe von verschiedener Gröfse, das gröfste den geringsten Widerstand im Verhältnisse zu seiner Belastung geben würde; allein da besonders auf Flüssen eintretende Umstände der Länge, Breite und Eintauchung der Schiffe oft Schranken setzen, so kann der Fall eintreten, dafs selbst für die, durch diese Bedingung beschränkte vortheilhafte Form des Schiffes, wenn eine gewisse Gröfse der Belastung erreicht ist, bei fernerer Vergröfserung des Schiffes sammt Belastung, nicht nur kein Vortheil, sondern sogar ein Nachtheil für die zu verwendende Zugkraft Statt findet.

So dürfte z. B. in der Donau zwischen *Wien* und *Ofen*, um zu allen Zeiten und an allen Stellen fahren zu können, kein Schiff über 3½, höchstens 4 Fufs tief gehen. Für diese gröfste Tiefe würde bei Schiffen von 10 bis 12 Fufs gröfster Breite, und 60 bis 70 Fufs Länge, bei sonst guter und ähnlicher Bauart,

in Bezug auf die Zugkraft, immer das gröſsere vor dem kleineren den Vorzug haben. Bei einer Vergröſserung über diese Abmessungen aber würde, wenn diese nach Länge und Breite in gleichem Verhältnisse geschieht, bei ungeänderter Tiefe, das Verhältniſs der Belastung zur Zugkraft ungeändert bleiben. Da wegen der Krümmungen der Donau, und den daraus entstehenden Hindernissen, die Länge der darauf fahrenden Schiffe ebenfalls beschränkt ist, und nicht wohl mehr als 120 Fuſs betragen darf, so würde das Verhältniſs zwischen der Belastung und der Zugkraft nur bis zu einer Breite von 20 Fuſs ungeändert bleiben, und über diese Gränze hinaus, zum Nachtheil der Kraft, geändert werden. Diesen Beschränkungen in den Abmessungen der Schiffe zu Folge — die freilich nicht in aller Strenge scharf sind — würden Schiffe zwischen 800 und 2000 Zentner Ladung mit gleicher Geschwindigkeit, und bei sonst guter Banart, auf der Donau mit einer der Ladung verhältniſsmäſsigen Kraft, stromaufwärts getrieben werden können. Schiffe mit gröſserer oder kleinerer Ladung aber würden bei derselben Geschwindigkeit und Bauart, im Verhältnisse zur Belastung eine gröſsere Zugkraft erfordern.

2. Die Erfahrung lehrt, daſs, wenn ein und dasselbe Schiff auf ruhig stehendem Wasser mit verschiedener Geschwindigkeit bewegt werden soll, die hierzu erforderliche Triebkraft nahe dem Quadrate der Geschwindigkeit, also der Geschwindigkeitshöhe proportional sey. Dieser Widerstand bleibt ungeändert, es mag das Wasser ruhig stehen, und das Schiff sich gegen das Wasser bewegen, oder das Wasser in der Richtung des Schiffes in Bewegung seyn, wenn nur die relative Geschwindigkeit des Schiffes gegen das Wasser ungeändert bleibt. Ist daher ein Mahl die Geschwindigkeit des Schiffes gegen das Wasser $= V$, und die hierzu gehörige Triebkraft $= P$, ein anderes Mahl die Geschwindigkeit desselben Schif-

fes gegen das Wasser $= \overset{\prime}{V}$, und die hierzu gehörige Triebkraft $= Q$, so ist

$$Q : P = \overset{\prime}{V}^2 : V^2 \text{ oder}$$

$$Q = P. \frac{\overset{\prime}{V}^2}{V^2}.$$

Drückt daher Q die Triebkraft aus, wenn die relative Geschwindigkeit des Schiffes gegen das Wasser = 1 Fuſs ist, so wird

$$Q = \frac{P}{V^2}.$$

Hat das Wasser eines Stromes eine Geschwindigkeit $= c$, und soll in diesem das Schiff stromaufwärts getrieben werden mit einer Geschwindigkeit gegen einen festen Punkt am Ufer $= v$, so wird $V = c + v$, also $P = Q\,(c + v)^2$ und

$$\text{(I)} \qquad Q = \frac{P}{(c + v)^2},$$

welche Formel also dazu dient, aus dem bei irgend einer Geschwindigkeit eines Schiffes beobachteten Widerstande, jenen zu finden, welcher bei einer Geschwindigkeit desselben Schiffes gegen das Wasser von 1 Fuſs Statt haben würde.

3. Wenn eine Fläche von der Gröſse A senkrecht auf der Richtung des Stromes sich mit einer Geschwindigkeit gegen einen festen Punkt am Ufer $= v$ dem Strome, dessen Geschwindigkeit $= c$ ist, entgegenbewegt, und dadurch einen Widerstand in Pfunden $= P$ erzeugt, so ist, nach der Theorie des senkrechten Stoſses unbegränzten Wassers, da die relative Geschwindigkeit des Wassers gegen die Fläche $= c + v$ ist, wenn das Gewicht eines Kubikfuſses Wasser $= \gamma$ gesetzt wird:

(II) $P = \frac{A \cdot \gamma}{4\, g} (c + v)^2$ folglich

(III) $A = \frac{P\, 4\, g}{\gamma\, (c + v)^2}$.

Man kann also nach dieser Gleichung, aus dem Widerstande eines Schiffes, welches stromaufwärts gezogen wird $= P$, aus der Geschwindigkeit des Wassers stromabwärts $= c$, und aus der Geschwindigkeit des Schiffes stromaufwärts $= v$, die Fläche A finden, welche, wenn sie sich senkrecht dem Wasser entgegenbewegt, mit dem Schiffe bei gleichen Geschwindigkeiten gleichen Widerstand gibt. Diese Fläche heifst die *Widerstands-Fläche des Schiffes;* sie wird in der Folge bei der Bestimmung der Kraft, welche beim Stromaufwärts-Treiben der Schiffe durch Ruderräder wirken mufs, mit Vortheil gebraucht werden können.

4. Die Zugkraft eines Pferdes ändert sich mit der Geschwindigkeit desselben, und zwar nimmt die Zugkraft zu oder ab, wenn die Geschwindigkeit kleiner oder gröfser wird. Das Gesetz, nach welchem die Zugkraft von der Geschwindigkeit abhängt, ist zwar noch nicht genau ausgemittelt; allein innerhalb der Gränzen, in welchen hier Gebrauch davon gemacht werden soll, läfst sich annehmen, dafs die Zunahme der Zugkraft der Abnahme der Geschwindigkeit, und umgekehrt, proportional ist. Der Erfahrung zu Folge, ist für Pferde von mittlerer Stärke bei einer Geschwindigkeit von 3 Fufs die Zugkraft 125 Pf.
» » 4 » » » 100 »
» » 5 » » » 75 »
so dafs man annehmen kann, dafs innerhalb der Gränze von 2 — 5 Fufs Geschwindigkeit, für jeden Fufs Zunahme der Geschwindigkeit die Zugkraft nahe um 25 Pf. abnimmt.

Dieses vorausgesetzt, kann, wenn die Zugkraft

eines Pferdes in Pfunden gleich p, und dessen Geschwindigkeit in Fufsen gleich v ist,

(IV) $p = 200 - 25\,v$ gesetzt werden, was jedoch nur für Pferde von mittlerer Stärke gilt. Für sehr starke und sehr schwache Pferde, so wie für solche, welche grofse Geschwindigkeit und leichten Zug gewohnt sind, müfsten in diesem Ausdruck andere Konstanten eingeführt werden.

5. Wenn Pferde durch den Zug in einem Göpel einen Widerstand zu überwinden haben, welcher für jede Veränderung der Geschwindigkeit im Fortschreiten unveränderlich ist, so kommt es, da man dem Angriffspunkte der Pferde, durch die Anordnung des Mechanismus, jede beliebige Geschwindigkeit geben kann, um den gröfsten Vortheil aus der Zugkraft der Pferde zu erhalten, bekanntlich nur darauf an, die Anordnung so zu treffen, dafs das mechanische Moment, mit welchem ein Pferd bei seinem Fortschreiten wirkt, oder der Ausdruck $p\,v = v\,(200 - 25\,v)$ ein Maximum wird, wofür man $v = 4$ Fufs, und $p = 100$ erhält.

6. Soll ein Schiff durch Pferde stromaufwärts gezogen werden, so ist die Geschwindigkeit, mit welcher die Pferde fortschreiten, der des Schiffes gleich, und bei einer Änderung der Geschwindigkeit ändert sich auch der Widerstand des Schiffes; es mufs daher bei Bestimmung der Umstände, unter welchen der Kraftaufwand, und also auch der hiervon abhängende Kostenaufwand, für das Fortschreiten ein Kleinstes wird, auf diese gegenseitige Abhängigkeit gehörig Rücksicht genommen werden.

Nach 3 läfst sich immer eine Fläche $= A$ finden, welche, gleich geschwind mit dem Schiffe dem Strome so entgegengeführt, dafs auf ihr die Richtung des

Stromes senkrecht ist, mit dem Schiffe gleichen Widerstand leidet. Setzt man diesen Widerstand in Pfunden $= P$, das Gewicht eines Kubikfufses Wasser $= \gamma$, und, so wie bisher, die Geschwindigkeit des Stromes $= c$, und die Geschwindigkeit des Schiffes stromaufwärts gegen einen festen Punkt am Ufer $= v$, so wird (nach Formel II)

$$P = \gamma \frac{A}{4g} (c + v)^2$$

und eben so grofs mufs der Zug seyn, mit welchem die Pferde auf das Schiff wirken. Da nun die Geschwindigkeit, mit welcher die Pferde fortschreiten, ebenfalls $= v$ ist, so ist die Zugkraft eines Pferdes in Pfunden $= p$ gesetzt nach Formel (IV)

$p = 200 - 25\,v$. Ist also die Zahl der Pferde, welche das Schiff ziehen sollen $= q$, so wird

$$q = \frac{P}{p} = \frac{\gamma A}{4g} \cdot \frac{(c + v)^2}{200 - 25\,v}$$

und wenn $v = nc$, also $n = \frac{v}{c}$ gesetzt wird,

$$q = \frac{\gamma . A . c^2}{4\,g\,25} \cdot \frac{(1 + n)^2}{8 - nc} \qquad \text{(V)}$$

Das Schiff werde auf einer Strecke von der Länge $= s$ stromaufwärts in der Zeit t gezogen, so wird, da man die Unterhaltungskosten eines Pferdes der Zeit, welche es arbeitet, proportional setzen mufs, der Kostenaufwand für die Unterhaltung der hierzu nöthigen Pferde dem Produkte $q\,t$ proportional. Es ist aber der zurück gelegte Raum gleich dem Produkte aus der Zeit in die Geschwindigkeit, also

$$s = v\,t \text{ oder } t = \frac{s}{v} = \frac{s}{n\,c},$$

und daher, das Produkt aus der nöthigen Anzahl Pferde in die zum Durchschreiten des Weges nöthige Zeit, oder $q\,t = x$ gesetzt,

$$\text{(VI)} \qquad x = \frac{\gamma A\, c.^2}{100.\, g} \frac{(1 + n).^2\; s.}{(8 - n c)\; n c.}$$
$$= \frac{\gamma A\, c\, s}{100\, g} \frac{(1 + n)^2}{(8 - n\, c)}$$

Dieser Ausdruck mufs ein Kleinstes seyn, wenn das Schiff, ohne Rücksicht auf zufällige Nebenhindernisse, mit den geringsten Kosten durch den Weg s stromaufwärts gebracht werden soll.

Wenn man x von n abhängig veränderlich setzt, und differenziirt, so erhält man

$$\frac{d\,x}{d\,n} = \frac{\gamma A\, c\, s}{100\, g} \frac{2(1+n)\;(8\, n - c\, n^2) + (2\, c\, n - 8)\;(1+n)^2}{(8\, n - c\, n^2)^2}$$

oder

$$\therefore \frac{d\,x}{d\,n} = \frac{\gamma A c s}{100\, g} \frac{2(1+n)}{(8n - cn^2)^2} [(8n - cn^2) + (cn - 4)(1+n)]$$

Soll der Kostenaufwand ein Kleinstes werden, so mufs $\frac{d\,x}{d\,n} = o$ seyn, und dieses erhält man für

$$o = 8\, n - c\, n^2 - 4 + c\, n - 4\, n + c\, n^2$$
$$= n\;(c + 4) - 4 \text{ folglich}$$

$$\text{(VII)} \qquad n = \frac{4}{4 + c}$$

Es ist daher für den kleinsten Kostenaufwand die Geschwindigkeit der Pferde und des Schiffes, oder

$$\text{(VIII)} \qquad v = c\, n = \frac{4\, c}{4 + c},$$

7. Wenn man in Formel (V) den Werth von n aus Formel (VII) einführt, so erhält man

$$q = \frac{\gamma A\, c^2}{100\, g} \cdot \frac{\left(1 + \frac{4}{4 + c}\right)^2}{8 - \frac{4\, c}{4 + c}},$$

Es ist aber

$$\frac{\left(1 + \frac{4}{4+c}\right)^2}{8 - \frac{4c}{4+c}} = \frac{(8+c)^2 : (4+c)^2}{(32+4c) : (4+c)} = \frac{1}{2}\left(\frac{8+c}{8+2c}\right)$$

folglich

$$\text{(IX)} \qquad q = \frac{\gamma A c^2}{200\, g} \cdot \frac{8+c}{8+2c}.$$

Hiernach läſst sich die Anzahl Pferde nach der vortheilhaftesten Anordnung bestimmen, welche die dem hier erhaltenen Ausdrucke zunächst liegende Zahl seyn müſste.

In der Ausübung kennt man die zum Schiffzug nöthige Anzahl Pferde für bestimmte Fälle zwar aus der Erfahrung so genau, daſs hierzu die obige Berechnung ganz überflüssig seyn würde; allein wenn man den Kostenbetrag bei dem Zuge mittelst Pferden, mit dem bei der Anwendung anderer Kräfte vergleichen will, wird diese Berechnung nothwendig, da sich nur allein hiernach eine solche Vergleichung übersehen läſst; hierzu ist aber nicht sowohl die zum wirklichen Zug erforderliche Anzahl Pferde, als vielmehr der Werth von x in Formel VI in Anwendung zu bringen.

8. Der Werth von x (Formel VI) ist $= q\,t$. Wird hier anstatt q, dessen Werth, aus Formel IX, und anstatt t, dessen Werth $= \frac{s}{c \cdot n}$ eingeführt, so erhält man

$$x = \frac{\gamma A c^2}{200\, g} \cdot \frac{8+c}{8+2c} \cdot \frac{s}{c\, n}$$

Wird hier wieder für n, dessen Werth $= \frac{4}{4+c}$ gesetzt, so erhält man

$$\frac{s}{cn} = \frac{s}{c} \cdot \frac{4 + c}{4} \ldots \text{und} \ \frac{8 + c}{8 + 2c} \cdot \frac{4 + c}{4} = \frac{8 + c}{8}$$

also

$$\text{(X)} \qquad x = \frac{\gamma A c s}{200 g}\left(1 + \frac{c}{8}\right)$$

Die Zeit, während welcher ein Pferd binnen 24 Stunden arbeiten kann, heiſse der Arbeitstag desselben, und dieser sey in Sekunden $= \tau$, so drückt $\frac{x}{\tau}$ die Zahl der Arbeitstage eines Pferdes aus, durch welche die Wirkung hervorgebracht wird, die zum Durchfahren der Strecke s stromaufwärts verwendet werden muſs. Es sey $\frac{x}{\tau} = N$, so drückt diese Zahl aus, wie oft die täglichen Unterhaltungskosten eines Pferdes genommen werden müssen, um die Unterhaltungskosten der Pferde für den ganzen Zug durch den Weg s zu erhalten; und es wird

$$\text{(XI)} \qquad N = \frac{\gamma A c s}{200 g \tau}\left(1 + \frac{c}{8}\right).$$

Wenn man die Verzögerungen, welche die Störungen im Stromaufwärtsfahren durch Übersetzen über den Strom, und durch das Zurückbringen der Pferde entstehen, mit in Anschlag bringt, so dürfte wohl, wenigstens auf der Donau, die Arbeitszeit eines Pferdes innerhalb 24 Stunden auf nicht mehr als 5 Stunden in Rechnung zu bringen seyn. Hiernach wird in Sekunden $\tau = 18000$, und daher

$$\text{(XII)} \qquad N = \frac{\gamma A c s}{3600000 g}\left(1 +\right) \frac{c}{8}$$

9. Soll das Schiff, anstatt des bisher betrachteten Zuges mittelst Pferden, durch Ruderräder stromaufwärts getrieben werden, welche an den Seiten des Schiffes angebracht sind, und mit ihren Schaufelflächen, mittelst eines gehörig angebrachten Mechanismus, durch eine Kraft vom Schiffe aus, gegen das

Wasser nach rückwärts bewegt werden, so kann der Mechanismus hierzu nimmer so angeordnet werden, daſs für jede beliebige Geschwindigkeit der Radschaufeln die Kraft am vortheilhaftesten wirket. Es kommt hier besonders darauf an, für eine gegebene Geschwindigkeit des Stromes die Geschwindigkeit des Schiffes so anzuordnen, daſs für eine bestimmte, stromaufwärts zu fahrende Strecke das Produkt aus dem mechanischen Momente, mit welchem die Schaufeln gegen das Wasser getrieben werden, in die zum Durchfahren dieser Strecke erforderliche Zeit ein Kleinstes wird; weil diesem Produkte der gesammte Kraftaufwand, und sonach der hiervon abhängige Betrag der Kosten, proportional ist.

Ist hier
die Geschwindigkeit des Wassers stromabwärts wie oben $= c$
» » » Schiffes stromaufwärts $= \overset{1}{v} = \overset{1}{n}c$
die Widerstandsfläche des Schiffes wie oben . $= A$
und der Widerstand in Pfunden .... $= \overset{1}{P}$
so ist ebenfalls, wie oben

$$\text{(XIII)} \ldots \overset{1}{P} = \frac{\gamma A}{4g}(c + \overset{1}{v})^2 = \frac{\gamma A c^2}{4g}(1 + \overset{1}{n})^2.$$

Diesem Widerstande muſs der Druck der Schaufeln an den Ruderrädern gegen das Wasser, der Bewegung des Schiffes entgegen, gleich seyn; weil nur durch diesen das Schiff vorwärts geschoben, also der Widerstand $\overset{1}{P}$ überwunden werden kann.

Ein Druck der Radschaufeln rückwärts gegen das Wasser kann nur alsdann Statt finden, wenn die Geschwindigkeit der Radschaufeln gegen einen festen Punkt am Schiffe, und zwar nach rückwärts, gröſser als die relative Geschwindigkeit des Wassers gegen das Schiff ist. Ist daher die Geschwindigkeit der Radschaufeln gegen einen festen Punkt am Schiffe $= C$,

so mufs $C > (c + \dot{v})$ seyn, und alsdann wird die Geschwindigkeitsänderung, welche die zu den Radschaufeln gelangende Wassermenge erleidet, $= C - (c + \dot{v})$.

Wird die Wassermenge, welche in einer Sekunde diese Änderung in ihrer Geschwindigkeit leidet $= M$ gesetzt, so wird

$$\ldots \dot{P} = \frac{M.}{2g.} \left(C - (c + \dot{v})\right).$$

Es kommt jetzt noch darauf an, die Wassermenge M zu bestimmen

In Figur 1, Taf. I. sey AB die Richtung des Stromes, dessen Wasser sich mit der Geschwindigkeit c von A nach B bewegt. Der Punkt $\dot{C}$ liege in der Achse des Ruderrades EFG, und bewege sich mit der Geschwindigkeit v von B nach A hin. Die Schaufel DE senkrecht unter $\dot{C}$, erreiche mit ihrem tiefsten Punkte E die Tiefe $ED = h$ unter dem Wasserspiegel AB; die Breite der Schaufeln, parallel mit der Achse des Rades gemessen, sey $= b$, und die Schaufeln stehen so nahe an einander, dafs der Abstand einer geraden Linie durch die Endpunkte zweier, zunächst auf einander folgenden Schaufeln EE' vom Mittelpunkte, nicht viel vom Halbmesser verschieden ist.

Wirkt weder vor- noch rückwärts ein Druck auf des Rades Schaufeln, so wird die relative Geschwindigkeit des Wassers gegen die Schaufeln gleich o, und der Wasserkörper, welcher in einer Sekunde unter dem Rade zwischen diesen Schaufeln vorbei geht, ist $= hb\ (c + \dot{v})$. Diese Wassermenge sey $= \alpha$.

Wird die Geschwindigkeit der Radschaufeln grös-

ser als $(c + v)$ und zwar $= C$, so wird bei dem Einsenken der Schaufeln in das Wasser, letzteres beschleunigt, und daher der Wasserstand zwischen den Schaufeln sinken. Da nun aber von der Seite des Rades das Wasser frei zwischen die Schaufeln treten kann, so wird hierdurch das ohnediess Statt findende Sinken zum Theil wieder ersetzt, und daher die in diesem Falle in jeder Sekunde zwischen den Schaufeln unter dem Rade weggehende Wassermenge grösser als α. Würde während des Vorbeigehens der Schaufeln an der tiefsten Stelle durch das Zuströmen des Wassers von den Seiten des Rades der Wasserspiegel vollkommen geebnet, so würde, die mit der Geschwindigkeit der Radschaufeln zwischen diesen durch das Rad gehende Wassermenge $= \beta$ gesetzt,

$$\beta = h\, b\, C \text{ seyn.}$$

Diese Grösse kann von der wirklich durchgehenden Wassermenge nicht erreicht werden, weil das durchgehende Wasser noch vor der Ebnung des Wasserspiegels aus den Schaufeln tritt, und es fällt daher die wirklich durch das Rad gehende Wassermenge zwischen α und β; da nun C nicht viel von $c + v$ verschieden ist, so kann man keinen merklichen Fehler begehn, wenn man die anstossende Wassermenge $= \frac{\alpha + \beta}{2}$ setzt.

Ist die Anzahl der Ruderräder an dem Schiffe $= u$, so wird, wenn man das Gewicht eines Kubikfusses $= \gamma$ setzt,

$$M = \gamma\, u \frac{(\alpha + \beta)}{2} = \gamma . u . h . b \left(\frac{C + (c + v)}{2}\right).$$

Die Grösse $u h b$, als die Summe der Querschnitte der Wasserprismen, in welchen sich die Schaufeln der Ruderräder bewegen, heisse die Eintauchungsfläche der Radschaufeln; sie sey $= a$, so wird

$$M = \gamma\, a\, \frac{C + (c + \overset{1}{\nu})}{2}$$

folglich nach Formel (XIII)

$$\overset{1}{P} = \frac{\gamma\, a}{2\, g} \frac{[C + (c + \overset{1}{\nu})] \cdot [C - (c + \overset{1}{\nu})]}{2}$$

$$= \frac{\gamma\, a}{4\, g} \left(C^2 - (c + \overset{1}{\nu})^2\right)$$

Wenn man hier $C = m\,(c + \overset{1}{\nu})$ und $\overset{1}{\nu} = \overset{1}{n}\, c$ setzt, wird

$$\overset{1}{P} = \frac{\gamma\, a\, c^2}{4\, g} (m^2 - 1)\, (\overset{1}{n} + 1)^2,$$

und da dieser Ausdruck mit dem in Formel (XIII) gleich ist, so ist

$$a\,(m^2 - 1) = A; \text{ also}$$

$$m^2 = \frac{A}{a} + 1 \text{ oder } m = \sqrt{1 + \frac{A}{a}} \text{ und}$$

$$\text{(XIV)} \quad C = c\,(1 + \overset{1}{n})\, m = c\,(1 + \overset{1}{n}) \sqrt{1 + \frac{A}{a}}.$$

Das mechanische Moment der Kraft, welche auf die Ruderräder wirken muſs, um den Druck $\overset{1}{P}$ auf die Schaufeln der Ruderräder hervorzubringen, ist gleich dem Produkte dieses Druckes multiplizirt in die Geschwindigkeit, mit welcher sich die Schaufeln gegen das Schiff bewegen. Setzt man dieses $= E$, so wird

$$E = \overset{1}{P} C.$$

Wird für $\overset{1}{P}$ sein Werth aus Formel (XIII), und für C sein Werth aus Formel (XIV) gesetzt, so wird

$$E = \frac{\gamma\, A}{4\, g} c^2\, (1 + \overset{1}{n})^2 \cdot c\,(1 + \overset{1}{n}) \sqrt{1 + \frac{A}{a}}$$

$$= \frac{\gamma\, A}{4\, g} c^3\, (1 + \overset{1}{n})^3 \sqrt{1 + \frac{A}{a}}$$

10. Soll das Schiff stromaufwärts durch den Raum s fortgeführt werden, und ist hierzu die Zeit t' erforderlich, so wird, wenn man das Produkt Et' als den gesammten Kraftaufwand, die Wirkung nennt, und diese $= w$ setzt, da $t' = \frac{s}{v}$ ist,

$$w = E\frac{s}{v} = \frac{\gamma A s}{4g}\,\frac{c^3(1+n')^3}{n c}\sqrt{1+\frac{A}{a}} \text{ oder}$$

$$\text{(XV)} \qquad w = \frac{\gamma A s c^2}{4g}\sqrt{1+\frac{A}{a}}\;.\;\frac{(1+n')^3}{n'}.$$

Setzt man hier $\frac{A}{a}$ beständig, so ist w nur allein von n' abhängig veränderlich, und man erhält, wenn man alles, was in dem letzten Faktor, der allein veränderlich ist, multiplizirt ist, $= B$ setzt, und differenzürt,

$$dw = Bd\;.\;\frac{(1+n')^2}{n'}, \text{ und hiernach}$$

$$\frac{dw}{dn'} = \frac{B}{n'^2}(2n'^3 + 3n'^2 - 1).$$

Dieser Ausdruck wird $= o$ für

$$n'^3 + \frac{3}{2}n'^2 = \frac{1}{2}, \text{ wofür man erhält}$$

$$\text{(XVI)} \qquad n' = \frac{1}{2} \text{ und } v' = \frac{1}{2}c.$$

Es wird daher, wenn ein Schiff mittelst Ruderrädern dem Strom entgegen getrieben werden soll, der Kraftaufwand am kleinsten, wenn das Schiff mit einer Geschwindigkeit fortschreitet, welche der halben Geschwindigkeit gleich ist, mit der das Wasser abfliefst.

Wenn man in Formel (XV) den Werth von n nach Formel (XVI) setzt, so erhält man

$$\text{(XVII)} \qquad w = \frac{27\,\gamma A s c^2}{4.\;4g}\sqrt{1+\frac{A}{a}}.$$

11. Sollen die Ruderräder durch eine auf dem Schiffe angebrachte Dampfmaschine in Bewegung gesetzt werden, so ist, um die Kosten mit denen beim Schiffzuge durch Pferde vergleichen zu können, vor Allem auszumitteln, wie viel jene Quantität Brennstoff, deren Preis den täglichen Unterhaltungskosten eines Pferdes gleich kommt, auf die Heitzung einer Dampfmaschine verwendet, an Wirkung erzeugt.

Als Erfahrungssatz kann hier Folgendes vorausgesetzt werden: *Bei einer Dampfmaschine von guter Einrichtung kann, wenn sie die Kraft von 12 Pferden übersteigt, für jede Pferdeskraft die Feuerung für die Maschine mit 7 — 9 Pfund guter Steinkohlen, oder mit 12 Pfund lufttrockenen weichen Brennholzes, eine Stunde lang unterhalten werden, wobei das mechanische Moment für jede Pferdeskraft gleich 400 Pfund auf einen Fuſs gehoben zu setzen ist.*

Diese Voraussetzung gibt die Wirkung von 12 Pfund Holz in Pfunden auf 1 Fuſs gehoben = 400 . 60. 60, und daher die Wirkung von 1 Pfund Holz = 400. 5 . 60 = 120,000.

Ist die Anzahl Pfunde Holz, welche im Preise den täglichen Unterhaltungskosten eines Pferdes (Bedienung mit eingerechnet), gleich kommt, $= \mu$, und setzt man die Wirkung, welche man durch das Verbrennen dieses Holzes von der Dampfmaschine erhält, $= w^{\text{I}}$, so ist

$$\text{(XVIII)} \qquad w^{\text{I}} = 120000\ \mu.$$

Es sey, der Werth von w nach Formel (XV) hier vorausgesetzt, die Zahl, welche anzeigt, wie oft w^{I} in w enthalten ist, $= N'$; so drückt diese Zahl aus, wie oft die Wirkung, welche bei einer Dampfmaschine um jenen Preis erzeugt wird, welcher den täglichen Un-

terhaltungskosten eines Pferdes gleich kommt, in der ganzen Wirkung enthalten ist, welche verwendet werden mufs, um das Schiff durch die Strecke s stromaufwärts zu treiben. Es ist daher

$$\text{(XIX)}\quad \frac{w}{w^1} = \overset{1}{N} = \frac{27\,\gamma\,A\,s\,c^2}{120000\,\mu\,16\,g}\sqrt{1 + \frac{A}{a}}$$

12. Wenn in den Ausdrücken für N und $\overset{1}{N}$, nach Formel (XIX) und (XII), A, s und c gleiche Werthe erhalten, so wird

$$N : \overset{1}{N} = \frac{1 + \frac{c}{8}}{3600000} : \frac{27\,c\,.\,.\sqrt{1 + \frac{A}{a}}}{120000\,\mu\,16\,g}$$

$$= 1 : \frac{405\,c}{8\,\mu}\,\frac{\sqrt{1 + \frac{A}{a}}}{1 + \frac{c}{8}}$$

wo $N : \overset{1}{N}$ das Verhältnifs der in beiden Fällen entfallenden Kosten ausdrückt.

In dieser Vergleichung ist die Belastung, welche das Schiff durch die Dampfmaschine erhält, nicht mitbeachtet; allein wenn man die Arbeitszeit eines Pferdes nach Abzug der Hindernisse durch Übersetzen von einem Ufer auf das andere u. s. w., zu 5 Stunden rechnet, so dürfen die Pferde nicht erst ihren Weg am Ufer zurück zu machen genöthiget seyn, sondern müssen auf einem leer mit stromaufwärts zu führenden Schiffe, welches beim Aufwärtsfahren auch zum Übersetzen verwendet wird, zurückgebracht werden, und dieses Schiff verursacht beim Stromaufwärtsfahren einen Widerstand, der gewifs jener Vermehrung gleich kommt, welchen das aufwärts zu treibende Schiff dadurch verursacht, dafs es um das Gewicht der Dampfmaschine mehr belastet ist.

Bei dem Zuge durch Pferde wird ferner der Verlust nicht beachtet, welcher daher entstehen mufs, dafs das Zugseil nicht in der Richtung des Fortschreitens der Pferde und des Schiffes liegt, sondern mit dieser Richtung einen kleinen Winkel bildet; dagegen aber ist beim Stromaufwärts-Treiben durch Ruderräder die Vermehrung des Widerstandes, den die Schaufeln beim Eintauchen und Herausziehen durch ihre schiefe Lage gegen den Stromstrich verursachen, nicht berücksichtiget worden, und man kann bei dem Grade der Zuverläfsigkeit, welcher bei Berechnungen dieser Art möglich ist, diese beiden Hindernisse als sich gegenseitig aufhebend ansehen, da der absolute Werth derselben gegen die zu verwendende Kraft in beiden Fällen ohnehin von geringer Bedeutung ist.

13. Wenn man die Abnützung der Zugseile nicht mit berücksichtiget, kann man bei dem Schiffzuge durch Pferde die für jedes Pferd auf einen Tag zu verwendenden Kosten auf den Preis von $\frac{1}{9}$ bis $\frac{1}{8}$ Klafter drei Schuh langen, weichen Holzes, wie dieser an der Donau gerechnet werden kann, in Anschlag bringen, wofür man angenähert in Pfunden

(XX) $\mu = 250$ setzen kann.

Der Werth a kann willkürlich angenommen werden, indessen ist er bei den meisten ausgeführten Dampfschiffen nahe $= A$; und da ein viel gröfserer Werth von a den Kraftaufwand nicht viel vermindert, wohl aber eine unförmliche Vergröfserung der Ruderräder und ein kleinerer einen bedeutenden Verlust verursacht; so kann dieser Werth beibehalten werden. Dann wird

$$\sqrt{1 + \frac{A}{a}} = \sqrt{2} = 1,41.$$

Wenn man auf der Donau einige wenige Stellen, in welchen die Strömung sehr grofs ist, ausschliefst,

so kann man zwischen *Wien* und *Ofen* im Mittel die Geschwindigkeit des Wassers in jeder Sekunde auf 5 Fuſs annehmen. Dieses gibt

$$c = 5 \text{ und } 1 + \frac{c}{8} = \frac{13}{8}.$$

Werden diese Werthe in obige Proportion substituirt, so erhält man

$$N : N' = 1 : \frac{405 \cdot 5 \cdot 1{,}41 \cdot 8}{8 \cdot 250 \cdot 13} = 1 : \frac{405 \cdot 5 \cdot 1{,}41}{250 \cdot 13} = 1 : 0{\cdot}97$$

so daſs also die Kosten bei dem Schiffzuge durch Dampfmaschinen nahe auf jenen bei dem Zuge durch Pferde kommen; bei welcher Vergleichung jedoch keine Rücksicht auf die Abnützung der Zugseile genommen wurde, deren Kosten bei dem Schiffzuge durch Dampfmaschinen als Gewinn entfallen würden. Überdieſs aber würde die Dampfschifffahrt auf der Donau einen wesentlichen Vortheil dadurch geben, daſs die Schiffe in viel kürzerer Zeit, als durch den Zug mittelst Pferden, stromaufwärts gebracht würden, da jene Hindernisse, welche die Zugpferde an dem Fortschreiten hindern, hier nicht eintreten, wodurch die sonst zu einem Schiffzuge erforderliche Zeit nahe auf die Hälfte verkürzt werden würde.

14. Das Verhältniſs $N : N' = 1 : 0.97$ setzt voraus, daſs auf der Stromstrecke, für welche es gilt, der Strom eine unveränderliche Geschwindigkeit von 5 Fuſs hat, und daſs sowohl für den Zug durch Pferde als für den Trieb durch Dampfmaschinen das Schiff mit der zum geringsten Kraftaufwande erforderlichen Geschwindigkeit fortschreite, und diese ist für den Zug durch Pferde nach Formel (VIII) $= \frac{4 \cdot 5}{4 + 5} = 2\frac{2}{9}$ Fuſs, und für die Dampfmaschine nach Formel (XVI) $= \frac{5}{2} = 2\frac{1}{2}$ Fuſs,

Die Strecke von *Ofen* bis *Wien*, nach den Krümmungen gemessen, welche man zur Fahrt nehmen müfste, enthält eine Länge von nahe 40 Meilen zu 24000 Fufs, also nahe 960,000 Fufs; es würde also die Zeit zur Fahrt bei dem Zuge durch Pferde in Sekunden

$$= \frac{960,000}{2^2/_9} = \frac{8,640,000}{20} = 432,000, \text{ also in Stunden}$$

$$= \frac{432000}{3600} = 120,$$

und für das Dampfboot würde die Zeit in Sekunden

$$= \frac{960,000}{2,5} = 384,000, \text{ und in Stunden}$$

$$= \frac{384,000}{3600} = 106\tfrac{2}{3}.$$

Bei dem Zuge durch Pferde kann wegen der eintretenden Verhinderungen durch Übersetzen von einem Ufer auf das andere, und wegen anderer Hindernisse nicht über 8 Stunden täglich auf das Fortschreiten der Schiffe gerechnet werden, so, dafs also unter den günstigsten Umständen zur Fahrt die Dauer in Tagen

$$\frac{120}{8} = 15$$

seyn würde, wenn nicht durch eine stärkere Bespannung diese Zeit abgekürzt würde, was jedoch nur mit Vergröfserung des Kostenaufwandes geschehen könnte. In kürzeren Tagen und bei ungünstiger Witterung würde diese Zeit auf mehrere 20 bis 30 Tage verlängert werden.

Mit der Dampfmaschine könnte man in den langen Tagen auf 14, und in den kürzesten, zum Fahren noch anwendbaren Tagen, wenigstens 9 Stunden für das Stromaufwärtsfahren rechnen, so dafs zur Fahrt, deren Dauer $106\frac{2}{3}$ Stunden wäre, in langen Tagen 8, und in kurzen Tagen 12, also nur halb so viele Tage, als bei dem Zuge durch Pferde, erforderlich seyn würden.

Die Interessen und der allmähliche Ersatz des zur Herstellung und Erhaltung der Dampfmaschine erforderlichen Mehrbetrages an Kapital, gegen das für Anschaffung und Erhaltung der Zugpferde, ist mehr als gedeckt durch die Ersparung der Zugseile bei dem Schiffzuge, da die Kosten der letztern bedeutend groſs sind.

III.

Bestimmung

des Widerstandes, welchen das Wasser den Körpern von verschiedener Form entgegensetzt, welche in demselben bewegt werden; nach den Versuchen des Obersten *Marc Beaufoy*.

Vom Herausgeber.

(Hierzu Fig. 2 — 5 auf Taf. I.)

Die Versuche über den absoluten und relativen Widerstand des Wassers auf bewegte Körper gehören bekanntlich zu den schwierigsten, umständlichsten, und zugleich, wenn sie, wie nothwendig, in einem gröſsern Maſsstabe ausgeführt werden sollen, zu den kostspieligsten. Die Theorie leistet hierin bekanntlich nicht völlig Genüge, da nicht alle Umstände, welche auf die Gröſse dieses Widerstandes Einfluſs haben, genau in Rechnung gebracht werden können. Nur die Erfahrung kann hier entscheiden. Da dieser Gegenstand für den Schiffbau von groſser Wichtigkeit ist; so wurde er seit langer Zeit vielfältig bearbeitet. Aber alle Versuche, welche hierüber bekannt sind, stehen ohne Zweifel an Genauigkeit, Umfassung und Gröſse des Maſsstabes denjenigen nach, welche in den Jah-

ren 1793, 1794, 1795, 1796, 1797 und 1798 von einer Gesellschaft, welche sich in *London* zur Verbesserung des Schiffbaues vereinigt hatte, unter der Leitung des Obersten *Marc Beaufoy* auf der *Greenland Dock* angestellt worden sind.

Der Zweck dieser Versuche war, zu bestimmen, welche Formen von Körpern sich durch das Wasser mit dem geringsten Widerstande bewegen, sowohl an der Oberfläche, als zu einer gewissen Tiefe untergetaucht. Die Versuche sind mit sehr grofser Sorgfalt und Genauigkeit angestellt, und sehr abgeändert worden, um in den Resultaten die mögliche Vollkommenheit zu erreichen. Sie sind ferner sehr zahlreich und für verschiedene Geschwindigkeiten angestellt worden. In dem Nachfolgenden werden nur für die Geschwindigkeit von 12′ in der Sekunde die Resultate der wichtigeren Versuche mit den verschiedenen Körpern angegeben. Die weiter folgenden Tafeln enthalten die allgemeinen Resultate aller Versuche, von Hrn. *Beaufoy* zusammengestellt.

Der Apparat war einfach und wohl ausgedacht. Das Seil, an welchem der im Wasser zu bewegende Körper befestigt war, ging unter einem leichten Rade durch, und von hier auf den Gipfel eines hohen Mastes, wo es über ein System von Rollen ging, und unten einen Kasten trug, in welchem das erforderliche Gewicht eingelegt war. Die Zeit wurde mittelst einer Pendeluhr gemessen, und vermittelst einer angebrachten Vorrichtung konnte die Bewegungszeit bis auf Tausendtheile einer Sekunde bestimmt werden.

Bei den Versuchen, deren Gegenstand der Widerstand der zu verschiedenen Tiefen unter die Oberfläche des Wassers eingetauchten Körper war, wurde ein Schwimmer angewendet, den die Fig. 2 zeigt, an welchem eine oder zwei Eisenstangen sich befanden,

welche den zu untersuchenden Körper trugen. In dem nachfolgenden Verzeichnisse bedeutet C die Geschwindigkeit des Körpers im Wasser in einer Sekunde, und G das ganze Gewicht, welches erforderlich war, dem Körper diese Geschwindigkeit mitzutheilen, in engl. Pfunden *Avoir du poids.*

I.

Auf dem Wasser schwimmende Körper.

1. Ein Parallelepipedum von Holz, lang 42.198 Fuſs, breit 3.668′, tief 1.219′, Fläche des Endes = 4.4713.
   C = 12′. Bewegungs - Gewicht = 947.23 ℔ *Avoir du poids.*
2. Ähnliches Parallelepipedum von halber Länge.
   C = 12′ G. = 797.42 ℔.
   C = 6′ G. = 155.96 »
3. Parallelepipedum von derselben Länge, aber zwei Mahl so breit.
   C = 6′ G. = 342.38 ℔.
4. Parallelepipedum von derselben Länge wie 1, gleiche Tiefe, $\frac{1}{3}$ Breite = 1.219′, Endfläche = 1.4859.
   C = 12′ G. = 272. 2 ℔.
5. Parallelepipedum von der halben Länge = 21.′099, Breite 1.′219, Tiefe = 1.′219, Endfläche = 1.4859
   C = 12′ G. = 257.51 ℔.
6. Das Parallelepipedum 1 mit Hinzufügung einer halbkreisförmigen Rundung an jedem Ende.
   C = 12′ G. = 693. 1 ℔.
7. Ein dreieckiges Stück Holz mit der Basis des Dreiecks voraus. Länge des Perpendikels = 43.′125, Breite 4.′7416, Tiefe 1.′219, Endfläche, 5.′78.
   C = 12′ G. = 1041.7 ℔.
8. Dasselbe Dreieck mit der Spitze vorwärts.
   C = 12′ G. = 395. 5 ℔.
9. Parallelepipedum und Dreieck mit einander verbunden; das Parallelepipedum voraus. Länge des Parallelogrammes = 10′.333, Breite = 3′.668, Tiefe

= 1.'219, Endfläche = 4.'4713, Länge des Dreieckes = 32'.79.

C = 12' $G.$ = 801.95 ℔.

10. Der zusammengesetzte Körper (9), das parallelepipedische Ende in eine Halbellipse geformt, das elliptische Ende voraus.

C = 12' $G.$ = 265.70 ℔.
C = 6' $G.$ = 58.277 »

11. Derselbe Körper, das parallelepipedische Ende in zwei Kreissegmente abgerundet.

C = 6' $G.$ = 36.642 ℔.

12. Das Parallelepipedum 5, an dem hintern Ende eine Halbellipse angefügt. Länge der Halbellipse = 3'.6058.

C = 12' $G.$ = 254.14 ℔.

13. Dasselbe, die Halbellipse voraus.

C = 12' $G.$ = 146.23 ℔.

14. Dasselbe mit einer Halbellipse an beiden Enden.

C = 12' $G.$ = 154.27 ℔.

15. Dasselbe Parallelepipedum, angefügt ein kreisförmiger Ansatz am hintern Ende. Halbe Länge der Chorde, 3.'605. Sin. vers. = 0.'6095.

C = 12' $G.$ = 248.95 ℔.

16. Dasselbe, den halbkreisrunden Ansatz voraus.

C = 12' $G.$ = 141.57 ℔.

17. Dasselbe mit dem halbkreisrunden Ansatz an beiden Enden.

C = 12' $G.$ = 130.81 ℔.

18. Dasselbe Parallelepipedum mit einem winklichten Ansatz hinten.

C = 12' G = 238.06 ℔.

19. — mit dem dreieckigen Ansatz voraus.

C = 12' $G.$ = 115.91 ℔.

20. — mit dem dreieckigen Ansatz an beiden Enden.

C = 12' $G.$ = 98.300 ℔.

21. Dasselbe Parallelepipedum, verlängert durch eine geneigte Ebene, dem hintern Ende hinzugefügt.

Die schiefe Seite der geneigten Ebene ist gleich der Summe der Seiten des dreieckigen Ansatzes oder 7.'314.

$C = 12'$ $G. = 223.30$ ℔.

22. Dasselbe, die geneigte Ebene voraus.

$C = 12'$ $G. = 108.69$ ℔.

23. — die geneigte Ebene an beiden Enden.

$C = 12'$ $G. = 85.199$ ℔.

24. Ein gleichschenkliches Dreieck, mit der Basis voraus. Länge = 30'.333. Breite = 3.375. Tiefe = 1.'2187. Fläche der Basis = 4.'1141.

$C = 6'$ $G. = 150.01$ ℔.

25. Dasselbe mit der Spitze voraus.

$C = 6'$ $G. = 55.140$ ℔.

26. Fin gleichschenkliches Dreieck, mit der Basis voraus. Länge = 20.'222. Breite = 3.'375. Tiefe = 1.'2187. Fläche der Basis = 4.'1141.

$C = 6'$ $G. = 148.06$ ℔.

27. Dasselbe mit der Spitze voraus.

$C = 6'$ $G. = 49.905$ ℔.

28. Ein gleichsckenkliches Dreieck mit der Basis voraus. Länge = 10.'111. Das Übrige wie vorher.

$C = 6'$ $G. = 148.15$ ℔.

29. Dasselbe mit der Spitze voraus.

$C = 6'$ $G. = 49.836$ ℔.

II.

Eingetauchte Körper.

30. Der Schwimmer (*A*), an welchem die untersuchten Körper befestigt sind, sammt den eisernen runden Stangen.

$C = 12'$ $G. = 173.57$ ℔.

31. An dem Schwimmer das Parallelepipedum 5, der Mittelpunkt des untern Körpers 6' eingetaucht.

$C = 12'$ $G. = 418.19$ ℔.

32. Derselbe Schwimmer, mit einer ebenen angestrichenen Planke, der Mittelpunkt 6' eingetaucht. Das vordere Ende der Planke war in der Gestalt

eines gleichseitigen Dreiecks zugeschärft. Länge der Planke = 20.'0208, Tiefe = 1 Fuſs, Dicke 3 Zoll. Inhalt der Oberfläche = 52.552.

$C = 12'$ $G. = 226.28$ ℔.

33. Wie vorher; an der vordern Stange blieb ein Stück der Planke von 1.'0208, der übrige Theil war weggenommen.

$C = 12'$ $G. = 204.34$ ℔.

34. Ein Schwimmer (*B*) mit dreieckigen Eisenstangen 5.'5 eingetaucht.

$C = 12'$ $G. = 84.292$ ℔.

35. Der Schwimmer *B* mit einem Parallelepipedum, und an beiden Enden dreieckige Ansätze. Länge des Parallelepiped = 10', Eintauchung desselben 6', jede Seite der Zuschärfung = 3'.

$C = 12'$ $G. = 136.83$ ℔.

36. Wie vorher, nur hatte statt des hintern zugespitzten Endes der eingetauchte Körper eine geneigte Ebene, die obere Fläche im Niveau mit jener des eingetauchten Körpers, und von derselben Breite. Länge der schiefen Ebene 2 F. 10 Zoll. Länge der untern schiefen Seite (*Slant*) 3 Fuſs.

$C = 12'$ $G. = 148.77$ ℔.

37. Wie in 35, nur die Seite der hintern Zuspitzung auf 1.'5 vermindert.

$C = 12'$ $G. = 152.30$ ℔.

38. Wie vorher, jedoch ohne Zuspitzung von hinten.

$C = 12'$ $G. = 157.47$ ℔.

39. Wie in 37, nur die verkürzte Zuspitzung nach vorne.

$C = 12'$ $G. = 144.32$ ℔.

40. Wie in 36, nur die geneigte Ebene voraus.

$C = 12'$ $G. = 144.27$ ℔.

41. Wie in 39, nur die vordere Zuspitzung bloſs 1 Fuſs lang.

$C = 12'$ $G. = 143.82$ ℔.

42. Wie in 38, nur das viereckige Ende voraus.

$C = 12'$ $G. = 224.60$ ℔.

43. Mit dem Parallelepiped 10′ lang, 1′ breit und dick.
$C = 12'$ $G. = 241.65$ ℔.

44. Wie vorher der Schwimmer; aber statt des Parallelepiped eine Planke 21 3″ lang, 1′ dick, und 3″ breit, in senkrechtem Stande.
$C = 12'$ $G. = 137.41$ ℔.

45. Wie vorher, aber die Länge der Planke auf 1′3″ vermindert.
$C = 12'$ $G. = 115.02$ ℔.

46. Ein Schwimmer (C) mit einer runden Eisenstange 5′6″ eingetaucht. Länge 25′10″, Breite und Tiefe 1′; schiefes Ende 6′.
$C = 12'$ $G. = 90.061$ ℔.

47. Derselbe mit einem hölzernen Dreieck, dessen Mittelpunkt 6′ eingetaucht. Die Spitze voraus. Basis = 1′, Länge einer Seite = 3′, Dicke = 1′.
$C = 12'$ $G. = 137.52$ ℔.

48. Wie vorher, aber die Basis des Dreiecks voraus.
$C = 12'$ $G. = 241.29$ ℔.

49. Wie vorher, statt des Dreiecks ein Würfel, jede seiner Flächen von 1 Quadratfuſs.
$C = 12'$ $G. = 257.70$ ℔.

50. Wie vorher, statt des Würfels eine dünne Eisenplatte, viereckig, von 1 Quadratfuſs.
$C = 12'$ $G. = 247.26$ ℔.

51. Wie vorher, statt der viereckigen Eisenplatte eine runde von 1 Quadratfuſs; Durchmesser = 13′.54.
$C = 12'$ $G. = 243.97$ ℔.

52. Wie vorher, statt der runden Platte ein Zylinder, Länge 1′, Durchmesser = 13.″54, *Area* = 1′.
$C = 12'$ $G. = 238.30$ ℔.

.53 Wie vorher, eine Halbkugel an das hintere Ende des Zylinders befestigt.
$C = 12'$ $G. = 219.88$ ℔.

54. — die Halbkugel an dem vordern Ende des Zylinders.
$C = 12'$ $G. = 131.70$ ℔.

55. Wie vorher, mit Halbkugeln an beiden Enden.
$C = 12'$ $G. = 130.69$ ℔.

56. — statt des Zylinders eine Kugel, deren Durchmesser $= 13''.54$.
$C = 12'$ $G. = 140.04$ ℔.

57. Ein neuer Schwimmer (D). 28′10″ lang, mit einer 8″breiten und 2″ dicken Eisenstange, 5′6″ tief.
$C = 12'$ $G. = 109.31$ ℔.

58. Derselbe mit einer Planke am untern Theil der Stange, 14′ lang, 1′8″ tief, und 3″ dick.
$C = 12'$ $G. = 170.50$ ℔.

59. — die Planke auf eine Länge von 2′ vermindert.
$C = 12'$ $G. = 148.24$ ℔.

60. — den Körper $a\,o$ (Fig. 3) statt der Planke. Dessen Mittelpunkt 6′ tief eingetaucht. Die Seite der vordern Zuspitzung $x\,a = 3$, der hintern $r\,o$ $= 4\,6''$, das Parallelepiped $x\,r = 1'$.
$C = 12'$ $G. = 142.42$ ℔.

61. — wie vorher, aber die Länge $r\,o$ nur 3′.
$C = 12'$ $G. = 142\,34$ ℔.

62. Wie zuletzt, aber die Seiten $r\,o$ in Kreissegmente von 8′ Radius verwandelt.
$C = 12'$ $G. = 142.48$ ℔.

63. Wie vorher, aber der hintere Theil der Figur in eine halbe Ellipse verwandelt.
$C = 12'$ $G. = 144.22$ ℔.

64. Wie in 61, nur die Länge $r\,o$ auf 2′ vermindert.
$C = 12'$ $G. = 145.04$ ℔.

65. Wie zuletzt, nur $r\,o$ auf 1 6″ vermindert.
$C = 12'$ $G. = 149.20$ ℔.

66. — $r\,o$ auf 1′ vermindert.
$C = 12'$ $G. = 166.41$ ℔.

67. — $r\,o$ in Kreissegmente von 1′ Radius verwandelt.
$C = 12'$ $G. = 155.29$ ℔.

68. — der hintere Theil des eingetauchten Körpers in einen Halbzylinder von 6′ Radius verwandelt. $C = 12'$ $G. = 152.12$ ℔.

69. Wie zuletzt, der hintere Theil fehlt ganz.
$C = 12'$ $G. = 157.93$ ℔.

70. Wie in 62, aber dieses Ende von Kreissegmenten vorwärts.
$C = 12'$ $G. = 141.62$ ℔.

71. Wie in 63, aber der elliptische Theil voraus.
$C = 12'$ $G. = 142$ ℔.

72. Wie in 64, aber die kürzere Zuspitzung vorwärts.
$C = 12'$ $G. = 142.66$ ℔.

73. Wie in 65, aber die kürzere Zuspitzung vorwärts.
$C = 12'$ $G. = 144.56$ ℔.

74. Wie in 66, aber das kürzere Ende voraus.
$C = 12'$ $G. = 152.14$ ℔.

75. Wie in 67, aber das runde Ende vorwärts.
$C = 12'$ $G. = 141.36$ ℔.

76. Wie in 68, aber das zylindrische Ende voraus.
$C = 12'$ $G. = 146.65$ ℔.

77. Wie zuletzt, aber die hintere Zuspitzung des eingetauchten Körpers 4'6" lang.
$C = 12'$ $G. = 146.52$ ℔.

78. Wie in 69, aber das stumpfe Ende voraus.
$C = 12'$ $G. = 232.83$ ℔.

79. Wie zuletzt, aber die hintere Zuspitzung 46" lang.
$C = 12'$ $G. = 232.47$ ℔.

80. Derselbe Schwimmer. Ein Würfel von 1 Fuſs, mit einem Halbzylinder von 6" Halbmesser vor ihm.
$C = 12'$ $G. = 159.39$ ℔.

81. Wie vorher, der Halbzylinder hinten.
$C = 12'$ $G. = 248.21$ ℔.

82. » » an beiden Enden Halbzylinder.
$C = 12'$ $G. = 156.92$ ℔.

III.

Anmerkung.

Aus diesen Versuchen ergeben sich unmittelbar nachstehende Folgerungen über den relativen Widerstand bei verschiedenen Formen.

1. Den geringsten Widerstand hat der Körper 75, bei welchem nähmlich der Vordertheil aus zwei Kreissegmenten von 1 Fuſs Halbmesser, und der Hintertheil aus einer 3 Fuſs langen Zuspitzung besteht; oder bei welchem das Vordertheil durch zwei, sich an der Spitze schneidende Kreisbogen, deren Halbmesser der Breite des Körpers gleich ist, abgerundet ist, die Zuspitzung des Hintertheils aber die dreifache Breite zur Länge hat. Diese Form ist in der Fig. 4 angegeben.

2. Dieser Form kommt rücksichtlich des geringsten Widerstandes am nächsten die Figur in 70, wo nähmlich das Vordertheil in der Länge, welche der dreifachen Breite des Körpers gleich ist, nach einem Halbmesser, welcher 8 Mahl so groſs ist, als die Breite des Körpers, abgerundet worden ist, der Hintertheil aber wie 1) in einer Länge gleich der dreifachen Breite zugespitzt ist. Diese Form zeigt die Fig. 5. Sie scheint für ein Schiff die vortheilhafteste zu seyn, weil sie bei gleichem Widerstande mit der vorigen einen gröſseren Rauminhalt gestattet.

3. Der hintere Widerstand eines im Wasser bewegten Körpers ist der geringste, wenn die Zuspitzung drei Mahl so lang als die Breite ist. Der Winkel, welchen die beiden Seiten derselben mit einander bilden, ist folglich = 19° 11′17″.

4. Der Widerstand der Figur Nro. 75 verhält sich zum Widerstande auf die Durchschnittsfläche des Parallelepipeds wie 32.05 : 157.199 (50), und zu dem Widerstande auf den Würfel, zwischen dem Vorder- und Hintertheile, wie 32.05 : 167.639 (49).

Der Widerstand auf diese Figur beträgt also beiläufig den fünften Theil des absoluten Widerstandes,

welchen dessen gröfste Querdurchschnittsfläche bei derselben Geschwindigkeit erleiden würde.

5. Mit der Verkleinerung des Winkels in 3) nimmt der Widerstand wieder zu (61), aber dieses Wachsthum gehört dem Reibungswiderstande, wobei die Gröfse, um welche der Winkel abnimmt, nicht weiter in Betrachtung kommt. Mit der Vergröfserung jenes Winkels wächst der Widerstand bedeutend, und wenn die hintere Zuspitzung ein gleichseitiges Dreieck wird, also der Winkel = 60°; so wird der hintere Widerstand gröfser, als selbst bei dem ganz stumpfen Ende (66,69). Eine Verlängerung des Sterns auf mehr als das Dreifache der Breite ist daher beim Schiffbau ohne Nutzen.

IV.

Widerstand der Körper in verschiedenen Tiefen.

83. Ein Parallelepiped wurde an dem vordern Ende mit einem gleichseitigen Dreieck versehen, an dem hintern Ende wurde eine runde Eisenstange befestigt, welche eine viereckige Eisenplatte trug, deren Oberfläche = 2.9718′, und deren Mittelpunkt bis zu 3 Fufs unter der Oberfläche eingetaucht war.

$C = 12'$ $G. = 665.68$ ℔.

84. Dasselbe wie vorher, aber der Mittelpunkt der Platte auf 6 Fufs eingetaucht.

$C = 12'$ $G. = 722.90$ ℔.

85. Dasselbe wie vorher, aber der Mittelpunkt der Platte auf 9 Fufs eingetaucht.

$C = 12'$ $G. = 786.68$ ℔.

86. Dasselbe, aber ohne Platte, das Ende der runden Eisenstange auf 2.3905′ eingetaucht.

$C = 12'$ $G. = 179.56$ ℔.

87. Dasselbe wie vorher, das Ende der Eisenstange 5.3905′ tief.

$C = 12'$ $G. = 223.96$ ℔.

88\. Dasselbe wie vorher, das Ende der Eisenstange 8'3905 tief.

$C = 12'$ $G. = 277.49$ ℔.

Anmerkung. Werden die Gewichte in 86, 87 und 88 von jenen in 83, 84 und 85 abgezogen; so ergeben sich die absoluten Widerstände der viereckigen Eisenplatte in den Tiefen von 3', 6' und 9'. Sie sind 486 ℔, 498.94 ℔ und 509.19 ℔.

V.

Gröſse des absoluten Widerstandes auf eine Fläche.

Die Versuche 50, 51 u. s. w. zeigen die Art der Bestimmung des absoluten Widerstandes auf die im Wasser bewegte Fläche. Nachstehende Tafel enthält die Resultate aller hierüber angestellten Versuche. Diese Tafel des Hrn. *Beaufoy* enthält den direkten Widerstand auf eine Fläche von 1 Quadratfuſs im Wasser, und zwar den mittleren von einer viereckigen und einer runden Fläche, auf 6' tief eingetaucht. Kolumne 1 enthält die Geschwindigkeit der Fläche durch Wasser in Fuſsen für 1 Sekunde.

» 2 die Wassersäule von 1 Q. F. Grundfläche, und von der, der Geschwindigkeit zugehörigen Höhe;

» 3 die Gewichte dieser verschiedenen Wassersäulen in ℔. *avoir-du-poids*;

» 4 den mittlern Widerstand der beiden Ebenen in ℔. *avoir-du-poids*;

» 5 die Differenz zwischen Kol. 3 und 4;

» 6 den hinteren Widerstand aus den Versuchen gefunden;

» 7 die Exponenten des hintern Widerstandes.

Fuſs	Fuſs	℔	℔	℔	℔	
1	0.0156	0.9750	1.1843	0.2128	0.1616	*Exponent*
2	0.0621	3.3860	4.6785	1.2925	0.6075	1.9015
3	0.1399	8.7450	10.395	1.6500	1.2973	1.8771
4	0.2487	15.543	18.278	2.735	2 2010	1.8376
5	0.3886	24.287	28.283	3.996	3.297	1.8110
6	0.5596	34.975	40.382	5.407	4.565	1.7848
7	0.7616	47.603	54.545	6.942	5.989	1.7613
8	0.9948	62.175	70.745	8.570	7.551	1.7356
9	1.2590	78.690	88.960	10.270	9 238	1.7120
10	1.5544	97.150	109.17	12.020	11.030	1.6827
11	1.8806	117.82	131.36	13 54	12.930	1.6710
12	2.2383	139.90	155 55	15,65	14.920	1.6675
13	2.6270	164.18	181.89	17.71	17.184	1.6452
14	3.0476	190.42	210.22	19.80	19.584	1.7646
15	3.4974	218.59	240.56	21.99	22.120	1.7646
16	3.9793	248.71	272.89	24.18	24.789	1.7646
17	4.4923	280.77	307.22	26.45	27.587	1.7646
18	5.0363	314.77	343.50	28.73	30.514	1.7646
19	5.6114	350.71	381.78	31.07	33.568	1.7646
20	6.2117	388.61	422.03	33.42	36.749	1.7646
1	2	3	4	5	6	7

Der hintere Widerstand ist so bestimmt. Die Körper 60 und 69 haben gleiche Vorderseiten und dasselbe Mittelstück. Die Differenz des Widerstandes, welchen beide Körper erleiden, muſs daher, nach Abzug der Friktion des Wassers (welches in diesen Tafeln immer geschehen ist), von der Form des Hintertheils herkommen. Die nachstehende Tafel enthält für verschiedene Geschwindigkeiten die Widerstände dieser Körper nach Abzug der Reibung, und die sich daraus ergebenden hintern Widerstände.

In Pfunden	Geschwindigkeit in Fufsen für 1 Sekunde.											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Widerstand des Körpers 60	0.2512	0.9982	2.2001	3.817	5.813	8.153	10.811	13.756	16.969	20.400	24.060	27.890
» » » 69	0.3730	1.4902	3.3104	5.793	8.899	12.594	16.843	21.619	26.891	32.640	38.830	45.424
Differenz oder hinterer Widerstand.	0.1218	0.4920	1.1103	1.976	3.086	4 441	6.032	7.863	9.932	12.240	14.770	17.534

Dieselbe Tafel für die Körper 77 und 80.

in Pfunden	Geschwindigkeit in Fufsen für 1 Sekunde.											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Widerstand des Körpers 77	0.2362	0.9766	2.2148	3.935	6.118	8.747	11.805	15.275	19.140	23.397	28.010	32.980
» » » 80	0.3978	1.5841	3.5121	6.136	9.415	15.312	17.794	22.826	28.378	34.43	40.940	47.900
Differenz oder hinterer Widerstand.	0.1616	0.6075	1.2973	2.201	3.297	4.565	5.989	7.551	9.238	11.03	12.93	14.92

(Diese Zahlen des hintern Widerstandes sind in der vorigen Tafel Kol. 6 angenommen.)

Diese Bestimmung der hintern Widerstände beruht auf der Voraussetzung, dafs, wie in dem Körper 77, ein Keil, dessen schiefe Seite die Weite der Basis $4\frac{1}{2}$ Mahl übertrifft, keinen hintern Widerstand mehr erzeugt. Um dieses aufser Zweifel zu setzen, dienen die Versuche mit den Körpern 60 und 61, 77 und 76; nähmlich mit dem hintern Keil von $3\frac{1}{2}'$ und von 3′ Seitenlänge, welche in folgenden Tafeln enthalten sind.

In Pfunden	Geschwindigkeit in Fufsen für 1 Sekunde.											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Widerstand des Körpers 61	0.2512	0.9982	2.2001	3.817	5.813	8.153	10.811	13.756	16.959	20.400	24.060	27.89
» » » 60	0.2149	0.8820	1.9887	3.514	5.437	7.741	10.402	13.406	16.734	20.371	24.300	28.50
Differenzen	0.0363	0.1162	0.2114	0.303	0.376	0.412	0.409	0.350	0.725	0.029	0.240	0.61

	Geschwindigkeit in Fufsen für 1 Sekunde.											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Widerstand des Körpers 77	0.2362	0.9766	2.2148	3.935	6.118	8.747	11.805	15.275	19.140	23.397	28.010	32.98
» » » 76	0.2410	0.9962	2.2599	4.017	6.247	8.939	12.071	15.625	19.590	23.953	28.700	33.80
Differenzen	0.0048	0.0196	0.1451	0.082	0.129	0.192	0.266	0.350	0.450	0.556	0.690	0.82

Aus dieser Vergleichung folgt, dafs der hintere Widerstand bei dieser Länge des hintern Keils so unbedeutend ist, dafs er ohne Bedenken vernachläfsigt werden kann; doch scheint die Länge des Körpers, und die zweckmäfsige Gestalt des Vordertheils ihn zu vermindern.

VI.

Reibungswiderstand.

Die Versuche 32, 33, 44, 45 zeigen den Widerstand, welchen die Seitenflächen der bewegten Körper im Wasser erleiden, jene Flächen nähmlich, welche in der Richtung

der Bewegung selbst liegen, also nur durch Adhäsion des Wassers an dieselben einen Widerstand erzeugen können. Nachstehende Tafel enthält die Resultate aller Versuche über diese Art des Widerstandes.

Die erste Kolumne der Tafel enthält die Geschwindigkeit in Fufsen für 1 Sekunde; die zweite Kolumne die Reibung des Wassers gegen 100 Quadratfufs des eingetauchten Holzes bei der Tiefe von 6 Fufs. Bei den Versuchen war das Holz dabei so eben und glatt als möglich. Die dritte Kolumne enthält die Zunahme der Friktion, wenn die Tiefe der Eintauchung um einen Fufs zunimmt. Will man die Friktion für eine Stelle näher an der Oberfläche des Wassers als 6 Fufs, so müssen die Zahlen in dieser Spalte (mit der Anzahl Fufsen multiplizirt) von jenen in der ersten Kolumne abgezogen werden; ist die Friktion für eine gröfsere Tiefe erforderlich, so werden sie addirt. Diese Zahlen wurden durch wirkliche Versuche bestimmt.

Reibung des Wassers gegen 100 Quadratfufs Fläche, in der mittlern Tiefe von 6 Fufs.

Fufs	℔.	℔.	Fufs	℔.	℔.
1	0.3716	0.0067	11	38.630	0.8451
2	1.4292	0.0253	12	45.684	1.0532
3	3.1350	0.0474	13	53.298	1.2751
4	5.4672	0.0809	14	61.462	1.5569
5	8.4284	0.1297	15	70.180	1.8771
6	11.991	0.1934	16	79.443	2.2382
7	16.154	0.2767	17	89.247	2.6420
8	20.906	0.3805	18	99.588	3.0911
9	26.238	0.5074	19	110.46	3.5817
10	32.152	0.6618	20	121.86	4.1118

VII.

Anmerkung.

Aus diesen Versuchen ist evident, dafs der Widerstand der im Wasser bewegten Körper aus 3 Thei-

len bestehe; nähmlich: erstens aus dem vordern Widerstande, nähmlich demjenigen, welchen das Wasser auf jene Flächen ausübt, welche dasselbe vorwärts drücken, und welcher dem Stofse des Wassers gleich ist; zweitens aus dem hintern Widerstande, welcher dadurch erzeugt wird, dafs an den Flächen des Hintertheils, je nach der Form desselben, bei der Vorwärtsbewegung ein relativ leerer Raum entsteht, welcher von dem umgebenden Wasser nicht augenblicklich ausgefüllt werden kann, daher ein angemessener hydrostatischer Druck gegen das Vordertheil erzeugt wird; drittens aus dem Reibungswiderstande an den Seitenflächen. Letzterer ist beträchtlich, und man kann, nach den in der vorigen Tafel enthaltenen Resultaten, ein Urtheil über die Gröfse dieses Widerstandes bei einem grofsen Schiffe fällen, oder vielmehr über das Minimum desselben, da es meistens nicht möglich ist, den eingetauchten Theil eines Schiffes so eben als die Planken zu machen, mit denen die Versuche angestellt worden sind.

Herr *Beaufoy* gibt hierüber folgendes Beispiel. Ein Kriegsschiff vom zweiten Range hat 15000 Quad. Fufs Oberfläche unter Wasser, wenn die Eintauchung 24 Fufs ist. Gesetzt das Schiff segle mit 20 Fufs Geschwindigkeit in der Sekunde, und die Reibung werde auf die Tiefe von 12′ berechnet, so ist 121.86 + 24.668 = 146.53 ℔ die Reibung für einen Quadratfufs, welche mit 15000 multiplizirt 21979 ℔ oder etwas mehr als 9 Tonnen geben, was jedoch eine sehr ebene Fläche voraussetzt, die nur mit gewalztem Kupfer, bei vertieften Nägelköpfen erreicht werden könnte.

Wie wesentlich es sey, auch bei den kleinern Flufsschiffen, vorzüglich bei Bemessung der zur Bewegung der Dampfschiffe erforderlichen Kraft, diesen Reibungswiderstand zu berücksichtigen, kann noch folgendes Beispiel zeigen; wobei ich ein Flufsschiff

zum Grunde lege, das nach, den, aus den vorigen Versuchen hervorgehenden vortheilhafteren Dimensionen gebaut ist. Rücksichtlich dieser Dimensionen wird, nach den vorigen Versuchen, auf 1 Quad. Fuſs Wien. 30 ℔ W. Gew. für 12 Geschwindigkeit in der Sekunde an direktem Widerstand gerechnet. Die Breite des Schiffes ist 19′, die Eintauchung $2\frac{1}{2}$′, also der Querschnitt = 47.5 Q. F., folglich der Widerstand = 47.5 × 30 = 1425 ℔ Wien. Sonach ist das Bewegungsmoment = 1425 × 12′ = 17100 ℔, welches der Kraft von 40 Pferden gleich ist.

Zu diesem Momente kommt nun noch die Seitenreibung Nach *Beaufoy's* Tafeln beträgt diese für 12′ Geschwindigkeit auf 100 Q. F. 42 ℔ engl., oder für 96 Q. F. W. = 34 ℔ Wien. Für 120 Fuſs Länge des Schiffes betragen die, die Seitenreibung leidenden Wände desselben nahe 2000 Q. F. W. Folglich ist die Gröſse des Widerstandes = 2000 × 0.354 = 708 ℔. Folglich das Moment dieses Widerstandes = 708 × 12′ = 8496 ℔, welches der Kraft von $19\frac{3}{4}$ Pferden gleich ist. Das ganze Moment ist also in diesem Falle der Kraft von nahe 60 Pferden gleich, und der Reibungswiderstand beträgt nahe $\frac{1}{3}$ desselben.

VIII.

Schiefer Widerstand.

In der nachstehenden Tafel des Hrn. *Beaufoy* sind die bei verschiedenen Geschwindigkeiten angestellten Versuche auf dieselbe Geschwindigkeit von 6′ in der Sekunde reduzirt. Die Versuche wurden mit zwei viereckigen Eisenplatten angestellt, deren Oberfläche zusammen 2.972 Quad. Fuſs betrug, und deren Mittelpunkt drei Fuſs unter der Oberfläche des Wassers eingetaucht war. Um die Versuche leichter vergleichen zu können, ist der Widerstand der zwei Flächen auf den Inhalt von 1 Q. F. reduzirt, oder auf

42.886 ℔, und unter diese reduzirten Widerstände sind die Sinusse zu dem Halbmesser 42.886 gesetzt, woraus ersichtlich wird, daſs die Sinusse von 90 bis 30° gröſser als die Widerstände werden. Bei letzterem Winkel sind die Zahlen beinahe gleich, oder der Widerstand etwas gröſser, dann werden die Sinusse wieder gröſser als die Widerstände.

Geschwindigkeit 6 Fuſs in der Sekunde.

Einfallswinkel.	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Widerstand auf 1 Q. F.	42.855	40.171	37 382	34.644	30.729	25.717	21.887	10.031	3.086
Sinus zum Radius 42.855	42.855	42.712	40.298	37.139	32.852	27.566	21 422	14.667	7.447
Verhältniſs der Widerst.	1.0	0.9367	0.8718	0.8459	0.7166	0.5997	0.5104	0.2339	0.0720
Sinusse der Winkel.	1.0	0.9848	0.9397	0.8660	0.7660	0.6488	0.5000	0.3420	0.1736
Quadrate der Sinusse	1.0	0.9698	0.8830	0.7500	0.5868	0,4132	0.2500	0.1170	0.0301

Zwei Umstände, welche auf den schiefen Widerstand Einfluſs haben, sind der hintere Widerstand, und die Anhäufung des Fluidums an jenem Theile der schiefen Ebene, an welchen es zuerst stöſst. Daſs die letztere Statt findet, zeigt deutlich das Verhalten des Ruders, mit welchem der Graf *Stanhope* einen Versuch an einem Schiffe machen lieſs. In der Absicht nähmlich, die Arbeit des Steuermanns zu erleichtern, lieſs er die Zapfen des Ruders in das Mittel der obern und untern Kante legen, wodurch also die Kraft zur Bewegung des Ruders beinahe aufgehoben wird, da der Druck des Wassers auf die Fläche des Ruders vor dem Zapfer und hinter demselben gleich seyn sollte. Aber bei dem Versuche wurde es

nothwendig, die Achse auf ein Drittel der Länge des Ruders, von dem vordern Ende an gerechnet, zu befestigen, um das Gleichgewicht zu erlangen. Hiernach scheint es, daſs der schiefe Widerstand einer Ebene aus vier Theilen bestehe, nämlich aus dem Stoſs, der Reibung, dem hintern Widerstand, und der Anhäufung des Flüssigen an dem vordern Theile der geneigten Ebene.

IV.

Beschreibung der k. k. Salzsudwerke zu *Sóovár* im Saroser Komitate *).

(Auszug aus einem, von dem Hüttenverwalter zu *Sóovár*, Hrn. *Franz Rotter*, verfaſsten Aufsatze.)

Die Saline zu *Sóovár* gehört unter die vorzüglichsten technischen Merkwürdigkeiten *Ungarns*. Sie ist das einzige Salzsudwerk in diesem Königreiche, und zeichnet sich vor andern Anlagen dieser Art dadurch aus, daſs die Soole in den tiefen unterirdischen Behältern ganz gesättigt und sudgerecht von der Natur erzeugt, daher nur aus einem, vom alten Bergbau erübrigten Schachte gehoben, und in den Sudpfannen ohne weitere Vorarbeiten abgedunstet wird. Dieser Vorzug ist indessen nicht der einzige, den die *Sóovárer* Soole gegen andere behauptet, sondern es verdient, auſser ihrer Reichhaltigkeit, auch die Reinheit derselben bemerkt zu werden, indem sie nicht viel von fremdartigen Stoffen (als Glaubersalz, salzsaure

*) Im VII. Bande dieser Jahrbücher (S. 40) findet man die Beschreibung der Saline zu *Hall* in *Tirol*.

Bittererde u. s. w.) enthält, welche sonst oft den Sud verhindern, und die Güte des erzeugten Salzes beeinträchtigen. Darum ist auch das *Sóovárer* Sudsalz an der Luft beständiger, und grobkörniger, kann jedoch nicht in Stöcke geformt werden, weil in der Soole das Hauptbindemittel, nähmlich der schwefelsaure Kalk (Gyps), nicht in hinreichender Menge vorhanden ist.

Die Bestandtheile der *Sóovárer* Soole wurden bei mehreren darüber angestellten Versuchen immer gleichförmig gefunden. Aufser dem Kochsalze, welches den Haupttheil der darin vorhandenen Salze ausmacht, enthält sie nähmlich in minder bedeutender Menge: salzsauren Kalk, salzsaure Bittererde, schwefelsauren Kalk, kohlensaures Eisenoxydul, kohlensauren Kalk und einen äufserst geringen Antheil von Kieselerde. Sowohl nach dem fabrikmäfsigen Ausfall im Grofsen, als nach den öfter vorgenommenen Sudproben im Kleinen ergibt sich das Resultat, dafs 1000,000 Theile der Soole aus 281,250 Th. Kochsalz, 2,686 Th fremdartigen Stoffen, und 716,064 Th. Wasser bestehen, woraus man sieht, dafs die fremden Bestandtheile zusammengenommen kaum den hundertsten Theil des Kochsalzes ausmachen.

Was den Ursprung dieser Saline anbelangt, so soll *Sóovár* (deutsch *Salzburg*), welches eine kleine halbe Stunde südöstlich von der Stadt *Eperies* und vier Stunden von *Kaschau* entfernt, an dem Abhange eines aus Porphyr bestehenden Mittelgebirges liegt, und von einem mitten durchfliefsenden Wildbache bewässert wird, bereits im zehnten Jahrhundert bekannt gewesen seyn. Wenigstens bestätigen diefs einige Reliquien uralter Akten, die man im Zipser Kapitel vorgefunden hat. Gewifs ist, dafs im dreizehnten Jahrhunderte die hiesige Soole unversotten benutzt, und als Salzwasser verkauft; dafs 1574, unter der Regierung *Maximilians II.*, auf Salz geschürft, diese

Schürfung als Regale der hierortigen Grundherrschaft, weiterhin aber die Quelle selbst an die Stadt *Eperies* und andere fremde Parteien pachtweise übergeben wurde; bis endlich unter der Regierung *Leopolds I.* diese Saline mit den Kameral-Dominien vereinigt, späterhin von dieser Administration nach Art der *Wieliczkaer* Gruben auf Steinsalz bearbeitet, und hierbei mitunter auch gesottenes Salz erzeugt wurde.

Dafs dieses zu *Sóovár* ausgebeutete Steinsalz nicht rein war, beweisen die darüber vorfindlichen alten Amtsakten, ja selbst einige noch vorhandene Steinsalz-Kunststücke, die in der hüttenämtlichen Kanzlei aufbewahrt werden. Aus diesen Quellen ergibt sich, dafs zur damahligen Zeit, und bis zur Auflassung des Bergbaues im Orte *Sóovár*, der Salzstock mit mehrern fremdartigen, thonigen Theilen vermengt gefunden worden sey; dafs man diese köthigen Theile von dem reinen Salze abgeschieden, dann aufserhalb der Grube in dazu vorgerichteten hölzernen Wasserzisternen aufgelöset, und als Soole, nach vorhergegangener Reinigung durch Seihen, auf eisernen Pfannen versotten habe.

Bis jetzt ist dieser 1574 entdeckte Salzstock nicht genauer in geognostischer Hinsicht untersucht worden. Eine solche Untersuchung würde wahrscheinlich zeigen, dafs der im *Sóovárer* Terrain vorfindliche Salzstock nicht isolirt sey, sondern mit einem noch viel mächtigern, vielleicht gar nicht weit entfernten Salzstock in Verbindung stehe. Dieses wird bewiesen durch die im Jahre 1752, bei Gelegenheit einer gewaltigen Sprengung mit Pulver, in die hier gebauten Salzstrecken aus Süden her, in einem neu abgeteuften Schachte eingedrungene Salzsoole, von welcher der ganze beträchtliche Salzgruben-Bau überschwemmt worden ist. Wäre diese Soole nicht ganz gesättigt gewesen, so würde sie seit 75 Jahren Zeit genug ge-

habt haben, den hiesigen, ohnehin kothigen, lockern Salzstock aufzulösen oder auszulaugen, und die Folge davon müſsten ohne Zweifel wiederhohlte bedeutende Erdfälle gewesen seyn. Da aber ein solches Ereigniſs nicht Statt gefunden hat, und also die noch immer unterirdisch eindringende Soole, welche die verlassenen Werke (nach der unveränderten Höhe des Salzwassers im Schachte zu urtheilen) fortwährend anfüllt, den Salzstock nicht aufgelöset hat; so ist man zu dem Schlusse berechtigt, daſs die in den *Sóovárer* Salzstock eingebrochene Soole als ursprünglich süſses Wasser über einen ungeheuren Salzrücken flieſsend, mit Salz sich sättige, und in diesem Zustande zu *Sóovár* in das groſse Salzwasser-Bassin, dessen Tiefe 40 Klafter, und dessen Begränzung unbekannt ist, eindringe. Seit 1752 sind aus dieser Soole über sechs Millionen Zentner Sudsalz erzeugt worden, ohne daſs in dem Förderungs-Schachte sich die geringste Verminderung der Soole wahrnehmen lieſse. Wie ungeheuer muſs also der Salzvorrath seyn, den die hiesige Gegend verschlieſst!

Der alte Bergbau auf Steinsalz wurde, zu Folge der bei der *Sóovárer* Oberinspektorats-Kanzlei vorfindlichen Bergkarte nicht auſser-, sondern innerhalb des hiesigen Sóobanyer Terrains, d. i. innerhalb der dermahligen Sudwerke und der auf einer kleinen Anhöhe zerstreuten Arbeiter-Wohnungen, und zwar von Westen gegen Nordosten auf 200 Wiener Klafter, von Süden gegen Norden auf 400 W. Kl., und in der gröſsten Tiefe, etagenförmig von Tag herab, von 40 auf 100 W. Kl. betrieben. Es befanden sich bei diesem Bergbaue fünf Schächte. Der erste Förderungs-Schacht hieſs der *Leopoldi-Schacht*, und war von Tag bis auf den Grund oder Füllort 81 Klafter tief. Nachdem aber im Jahre 1750, zu besserer Befestigung der Grundlage, dieser Schacht sechs Klafter hoch mit tauber Bergerde aufgefüllt worden ist, so blieben von der ganzen Tiefe noch 75 Klafter, so,

dafs man 40 Klafter für die Tiefe des Wassers, und 35 Klafter für den leeren Schachtraum bis zum Spiegel des Wassers angenommen hat. Seit einigen Jahren bemerkt man, dafs sich die untere Lage des Schachtes, vermuthlich durch Schwund, der sich auf den Boden setzt, etwas erhöhet, und dem ungeachtet die Wassersäule immer die nähmliche bleibt; so zwar, dafs dieselbe, ungeachtet sie durch fortwährendes starkes Schöpfen mittelst zweier, von Ochsenhäuten gemachter *Säcke* (von sechs Eimer Inhalt jeder), bei zwei in Umtrieb gesetzten Sudwerken sich um vier bis fünf Schuh vermindert, doch nach ungefähr 24 Stunden immer wieder ihre vorige Höhe erreicht. So bestand, nach einer im Jahre 1824 vorgenommenen Messung (die alle Vierteljahre sorgfältig wiederhohlt wird), die ganze Tiefe auf 74 Klafter, 3 Fufs, 3 Zoll, wobei die Tiefe des Wassers zu 40 Klafter, 3 Fufs, 5 Zoll, und der leere Raum zu 33 Kl. 5 F. 10 Z. sich ergeben hat; in so fern nähmlich das dermahlige Untersuchungs-Instrument (welches aus einem stark gedrehten Hanfseile mit einem Hanggewichte von 50 Pfund, und einem Gegengewichte von 5 Pfund besteht), zuverläfsliche Mafse liefern kann. Mit den erwähnten Messungen gleichzeitig wird auch immer der Gehalt der Soole untersucht, der sich aber bis jetzt stets unverändert gefunden hat.

Der zweite Schacht war *Windschacht* genannt, vom Leopoldi-Schacht 100 Klafter ostwärts entfernt, und 40 Klafter tief. Der dritte, unweit diesem, war der *Josephi-Schacht*, vom Leopoldi-Schacht 110 Klafter entfernt, 75 Klafter tief. Der vierte oder *Mariä-Schacht*, von 40 Klafter Tiefe, befand sich in 120 Klafter Entfernung vom Leopoldi-Schacht westnordwärts. Er war nur ein Probeschacht, der wegen Eindrang des süfsen Wassers aufgelassen wurde, und nun nach und nach mit unbrauchbarem Pfannenkern-Salz verstopft wird. Endlich hat man den fünften

oder *Johannis-Nepomuceni-Schacht* in der Entfernung von 340 Klafter südwärts vom Leopoldi-Schacht, auf 42 Klafter Tiefe betrieben, der aber ebenfalls in dieser Tiefe, wegen Eindrang der süfsen Wasser, verlassen und verstürzt worden ist. Man hat zwar auch anderweitige Versuche, schon in diesem Jahrhundert, im Orte *Sóovár* selbst, nordwärts, und den letzten Versuch 1814 auf dem höchsten Plateau dieser Gegend, zu *Sóos-Ujfalu*, nord-nordostwärts, aber ohne Erfolg, gemacht; doch dürften mehr entfernte Schürfungen vielleicht sichere Hoffnungen gewähren.

Westwärts vom Leopoldi-Schachte, in der Tiefe von 70 Klaftern, auf einer Horizontal-Strecke von 42 Klafter, war im festen Salzgestein (auf die Art, wie zu *Wieliczka*) eine Kapelle ausgehauen, worin der Altar, die Kanzel und die Stühle aus Salz gearbeitet waren, und wo an besondern Festtagen auch die Messe gelesen wurde. Aus dieser Kapelle wurde im Jahre 1752, beim heftigen Eindrange des Wassers, in der Eile vom Altar eine Marien-Statue aus Salz gerettet, die sammt dem Piedestal 3½ Fufs hoch ist, und nun in der hüttenämtlichen Kanzlei aufbewahrt und gezeigt wird.

Wie grofs damahls die Ausbeute an reinem Steinsalz war, welches in der Grube gewonnen, und am Tage von dem unreinen geschieden wurde, läfst sich nicht mit Verläfslichkeit angeben. Doch betrug, einigen alten Akten und der Tradition zu Folge, die Erzeugung an ganz reinem Steinsalz jährlich nie über 40,000 Zentner, und an Sudsalz aus dem aufgelösten kothigen Salze nie über 1000 bis 2000 Zentner. Nachdem aber im Jahre 1752 der Bergbau aufhören, und die Erzeugung des Salzes durch den Sud betrieben werden mufste, sind auf der damahls bestandenen Sudpfanne, wozu nach der Zeit noch eine zweite, gröfsere Sudpfanne errichtet worden ist, 40,000 bis

45,000 Zentner erzeugt worden. Was mehr zum Bedarf erforderlich war, hat man an Steinsalz aus der Marmaros erhalten.

Laut den vorhandenen Rechnungen sind in den Jahren zwischen 1760 und 1770 auf den erwähnten damahligen zwei Pfannen jährlich 80,000 bis 90,000 Zentn. im Jahre 1772 schon über 100,000 Zentn. im Jahre 1774 abermahls 80 bis 90,000 Zentn. erzeugt worden. Zwischen den Jahren 1790 und 1800 erscheinen in den Rechnungen 100 bis 120,000, aber auch wieder 70 bis 80,000 Zentner; vom Jahre 1800 bis 1819 100 bis 130,000 Zentner Sudsalz. Das Mittel aus allen diesen Zahlen für die Produktion der *Sóovárer* Saline kann man auf ungefähr 90,000 Zentner setzen.

Im Jahre 1799 wurden, nach dem Plane und unter der Leitung des damahligen k. k. Gmundner Oberamtsrathes, Hrn. *Lenoble von Edlersberg* die Sudpfannen auf die als vorzüglich anerkannte tirolische Art eingerichtet, und dadurch eine sehr bedeutende Holzersparnifs erzielt. Nach den Rechnungs-Summarien von 1800 bis 1823 wurden mit einer Wiener Klafter des zu *Sóovár* gewöhnlich verbrannten Eichen- und Buchenholzes (nach verschiedener Beschaffenheit desselben) 24, 25, 26, 27 bis 30 Zentner Sudsalz erzeugt. Dagegen gelangte man in dem Zeitraume zwischen 1790 und 1799, nach einem Durchschnitte, nur auf 13 Zentner 76 Pfund Salzerzeugung mittelst einer Klafter Holz. Bei den neuen tirolischen Sudpfannen sind also im Durchschnitte um 12 Zentner 64 Pfund Salz mehr mittelst einer Klafter Holz erzeugt worden, als in den alten Pfannen; und wenn zu der mittlern jährlichen Produktion von 90,000 Zt. ehemahls 6540 Klafter Holz erforderlich waren, so kann man nach der verbesserten Einrichtung den Bedarf nur auf 3400 Klafter annehmen. Somit sind seit Anfang die-

ses Jahrhunderts Jahr für Jahr 3140 Kl. Holz erspart worden.

Die Beförderung des Holzes aus den Waldungen nach den Sudwerken geschah früher durch Triftung auf dem *Delnaer* Wildbache, mittelst einer aus Quadersteinen im Jahre 1806 erbauten (früher aus Holz bestandenen) Wasserklause, zwei Stunden von *Sóovár* entfernt, bei welcher die dahin zufliefsenden Gewässer aufgefangen wurden, dann aber (nachdem vorher das in den Waldungen gefällte Klufthölz bis an den besagten Triftbach zugeführt, und bei gehemmtem Wasserzuflufs in das Flufsbett eingeworfen worden war), theilweise ausgelassen, das Holz bis zu einem ganz nahe bei *Sóovár* befindlichen Rechen trugen. Da jedoch bei Erbauung dieser Klause einige Fehler vorgegangen waren, so, dafs dieselbe an manchen Orten das Wasser durchliefs, und demnach keinen lang dauernden Gebrauch versprechen konnte, so wurde, nach vorläufiger Untersuchung, auf Vorschlag des k. k. Oberstlieutenants und k. Oberlandes - Baudirektors, nunmehrigen königl. Rathes, Hrn *Joh. v. Szvoboda*, die alte Triftungs - Methode verlassen, die Klause abgetragen, und dagegen hart an dem *Klein - Delnaer*-Thale, beim Ausflufs des *Klein - Delnaer*-Baches, 950 Klafter unterhalb der erwähnten steinernen Klause, ein hölzerner Wasserkanal aus 2½ zölligen Pfosten, 24 Zoll tief, oben 33, am Boden 18 Zoll breit, auf einer Strecke von 6040 Kurrent-Klaftern in Krümmungen angelegt, um durch diesen das Holz aus den herrschaftlichen Waldungen bis nahe an den Hüttenplatz zu schaffen. Dieser Kanal wurde 1819 angefangen, und binnen zwei Jahren durch den geschickten damahligen Kaschauer königl. Architekts-Adjunkten, Hrn. *Jos. Lechner*, glücklich vollendet; so, dafs nunmehr das zum Sude und zu den Deputaten erforderliche Holz, 3600 Wiener Klafter im Betrage, im Frühlinge und Herbste binnen höchstens zwanzig Tagen, zu 180

bis 200 Klafter täglich, vom Anwurf bis zu den Werken zugeflöfst wird. Die Anlage dieses Kanals hat mehrere wesentliche Vortheile gebracht, indem durch denselben nicht nur eine sehr kostspielige Klause und die öftere Reinigung des Triftbaches, so wie der Transport des Holzes vom Rechen nach den Werken erspart, sondern auch der Verlust jenes Holzes, welches früher im Bache selbst und an den Ufern desselben zurückblieb, vermieden wird.

Aufser dem in den Jahren 1799 und 1800 neu erbauten, und nach der Tiroler Sudmanipulation eingerichteten grofsen Francisci-Pfannhause, in welchem die Sudpfanne 56 Fufs 2 Zoll lang, 29 Fufs 7 Zoll breit, und 1 Fufs 6 Zoll hoch, jede der zwei zur Seite angebrachten Wärmpfannen aber 34 Fufs lang, 12 Fufs 6 Zoll breit, und 2 Fufs hoch ist, wurde 1806 noch ein zweites, um die Hälfte kleineres Pfannhaus mit einer Hülfspfanne erbaut, und nach Sr. kaiserl. Hoheit dem durchlauchtigsten Kronprinzen, Ferdinandi-Pfannhaus genannt. In diesem können jährlich 40 bis 45,000 Zentner Sudsalz erzeugt werden, während das Francisci-Pfannhaus auf 80 bis 90,000 Zentner angetragen ist, so, dafs man mit beiden Pfannen, bei stärkerem Bedarf, gemächlich 120,000 Zentner Salz aufbringen kann.

Die Erzeugung des Salzes geht auf die nähmliche Art von Statten, wie sie zu *Hall* in *Tirol* ausgeübt wird, mit denjenigen Abänderungen, welche von den Lokalumständen nöthig gemacht werden. Das aus dem Leopoldi-Schachte gehobene Salzwasser (die Soole) wird nähmlich in dazu vorgerichtete Sorstuben (hier *Zisternen* genannt), deren seit 1810 acht (statt der vorigen alten, unbrauchbaren), jede auf 2500 Wiener Eimer, errichtet worden sind, eingelassen, und wenn es sich durch Stehen von eingemengten fremden Theilen gereinigt hat, von da mittelst Röhren in die

im Pfannhause befindlichen, schon erwähnten Wärmpfannen befördert.

Die Menge der jährlich geschöpften und versottenen Soole läfst sich aus der durchschnittweise zu 90,000 Zentner angenommenen Salzproduktion berechnen; denn da aus einem Eimer (zu 64 ungar. Halbe), der Erfahrung zu Folge, 30 Pfund wohlgedörrtes Salz erhalten werden, so werden zur Erzeugung von 90,000 Zentner Sudsalz 300,000 Eimer Soole aus dem Schachte gehoben und verdünstet.

Nachdem die Soole in den zwei nahe an der Sudpfanne, zu beiden Seiten derselben angebrachten Wärmpfannen (in welche sie langsam einfliefst, und bis auf 18 Zoll Höhe angelassen wird), auf ungefähr 70 Grad Reaum. erwärmt ist, wird sie nach jeder dritten Stunde durch vier Hähne (Pipen) in die Sudpfanne auf 8 Zoll Höhe eingelassen. Wenn sie drei Stunden lang bei der nach Erfordernifs schwächern oder stärkern Feuerung dem Abdunsten überlassen worden ist, wird das auf dem Grunde der Pfanne angesammelte Salz durch zwei *Vorbehrer* (Arbeiter) mittelst langer hölzerner, an der Schneide mit Eisen beschlagener Krükken, vom Rande der Pfanne bis zur Mitte, dann durch zwei *Nachbehrer* von der Mitte der Pfanne bis zum Grand, endlich durch sechs *Auszieher* aus dem untern Theile des Grandes bis hinauf auf den Grand selbst fortgeschafft. Auf dem Grande, dessen Fläche nach der Pfanne hin geneigt ist, läuft binnen 2½ Stunden die Mutterlauge ab, und das Salz wird in der nächsten halben Stunde in die nahe zu beiden Seiten gelegenen zwölf Ablaufkammern eingetragen. Aus diesen ebenfalls schief angelegten Salzbehältern werden auch noch die letzten Theile der Flüssigkeit mittelst untergelegter Rinnen in die Sudpfanne zurück geleitet, worauf das in den Ablaufkammern enthaltene kernfeste Salz zur festgesetzten Stunde durch eine in jeder Kam-

mer angebrachte, 6 Zoll im Quadrat weite, viereckige Röhre, auf die unterhalb zu ebener Erde befindlichen Salzdarren herabgestürzt, hier durch die dazu bestellten sechs Dörrer, auf der von eisernen Pfannenplatten zusammengesetzten Unterlage ausgebreitet, fleifsig umgewendet und abgedörrt wird. Hierdurch erhält das in die innere oder sogenannte *heifse Darre* (unter der Sudpfanne nahe an der Schür) eingetragene Salz binnen sechs Stunden, jenes aber, welches auf der äufsern, Rauch- oder Feuer-Darre sich befindet, binnen zwölf Stunden seine vollkommene Trockenheit, worauf es täglich des Morgens zur Wage gebracht, und unter der strengsten Kontrolle übergeben wird.

Auf diese Weise wird bei Tag und Nacht, nach Erfordernifs in einem oder in beiden Sudwerken, und zwar nach zwei oder drei Pässen fortgearbeitet, wobei den Arbeitern zwölf oder sechzehn Stunden zum Ausruhen bleiben. Nach Verlauf von 11, 12 oder 13 Tagen, welcher Zeitraum eine *Sudwoche* ausmacht, wird gemeiniglich und vorschriftmäfsig eine kleine Reparatur gehalten, und das in gröfserer oder geringerer Menge an dem Boden der Pfanne angesetzte *Kernsalz* (*Pfannenstein*, *Schreckstein* *)) abgeschlagen, damit die Pfannenbleche unter der von 1 Zoll oft bis zu 4 Zoll anwachsenden festen Rinde nicht verbrennen, und zum Nachtheile des Sudes, mit grofsem Zeitverluste, ausgewechselt werden müssen. Bei einer solchen sudwochentlichen Reparatur wird gemeiniglich um fünf Uhr des Morgens das Feuer unter der

*) *Schreckstein* wird der Pfannenstein darum genannt, weil sich oft über dem Feuer von dem niedergeschlagenen und nicht gut ausgebehrten oder ausgezogenen Salze eine hohe hohle Salzblase bildet, welche plötzlich zerplatzt, und durch ihr starkes Krachen die Arbeitsleute erschreckt. Bei fleifsiger Nachsicht, nicht übertriebener Feuerung, reiner Ausbehrung und Abziehung kann jedoch dieser Zufall ganz vermieden werden.

Pfanne nachgelassen und immer vermindert, bis es um acht Uhr gänzlich ausgeht und ausgelöscht wird. Dann wird das um acht Uhr ausgebehrte, rein ausgezogene Salz von dem Behrgrand sogleich in die Ablaufkammern eingetragen, und hierauf der Kachel geschlagen, d. h., die Sudpfanne mit einem Loche versehen, indem zu diesem Behufe eine kleine eiserne, in die Pfanne genau passend, und wasserdicht eingekittete Eisenplatte (der Kachel) von unten her durch einen Kanal ausgeschlagen, und durch die entstandene Öffnung die in der Pfanne befindliche Soole mittelst eines andern unterirdischen Kanales in die an der linken Seite der Pfannhaus - Mauer angebrachte Laabstube eingelassen wird. Nach Ablassung der Soole läſst man die Pfanne durch 1½ Stunden abtrocknen, während welcher Zeit der Kern - oder Pfannenstein sich von der Pfanne ablöset, und, in so fern dieſs nicht geschieht, mit Hämmern rein abgeschlagen wird, die Fugen der Pfannenbleche aber mittelst eines aus Gyps, Eisenfeilspänen, Asche und Salzwasser zusammengesetzten Kittes neu verkittet werden. Ist diese Verkittung (für deren Güte jeder Arbeiter streng verantwortlich ist) durch den Pfannenmeister, wohl auch durch die Beamten selbst, genau besichtigt worden, so läſst man bis zwölf Uhr die Pfanne trocknen, nach welcher Zeit dann allmählich wieder untergefeuert, und eben so allmählich die Soole aus den Wärmpfannen und die Mutterlauge aus der Laabstube bis auf 8 Zoll Höhe eingelassen, und wieder wie vorher fortmanipulirt wird.

Trotz aller angewendeten Vorsichts - Maſsregeln zur Erhaltung der Sudpfanne kann dieselbe, bei der anhaltenden starken Feuerung, doch nicht ohne eine Hauptreparatur bestehen. Diese wird ordnungsmäſsig entweder bei besondern sich ereignenden Zufällen, oder zwei Mahl des Jahres, um Weihnachten, Ostern oder Pfingsten, vorgenommen. Sie dauert, nach Be-

schaffenheit der vorgefallenen Beschädigungen, 20 bis 30 Tage, und diese Zeit benutzt man, um die verbrannten und verbogenen Pfannenbleche (meistentheils über der Feuerstelle) auszuheben, und dafür neue einzuschrauben; die ganze Pfanne mittelst Spreitzen, und unterhalb mittelst Winden gerad und horizontal zu richten; die schadhaften eisernen Pfannen-Steher über dem Pfannenherd, so wie die übrigen gemauerten oder aus Porphyr verfertigten Steher, auf welchen die ganze Sudpfanne ruht, auszuwechseln; die Feuerzug-Kanäle unter den Wärmpfannen, dann unter den äufsern oder Seiten-Salzdarren, von Rufs und Asche zu reinigen; die Rauchkamine zu fegen; und alles Mauerwerk sammt den Sud-Requisiten in brauchbaren Stand zu setzen. Nach Ablauf dieser, durch die angegebene Zeit dauernden *grofsen Kaltschicht,* bei welcher die Arbeiter nach dem Schichtenlohne bezahlt werden, beginnt das Sieden des Salzes von Neuem.

Bei dem Francisci-Pfannhause, wenn in demselben nach 2 Pässen gearbeitet wird, sind nachfolgende Arbeiter erforderlich: Ein Pfannenmeister, als Vorgesetzter, dem von allen Arbeitern Gehorsam geleistet werden mufs; 2 Oberbehrer, als Wirthe und Untervorgesetzte; 2 Unterbehrer, 4 Nachbehrer als Zistern-Wirthe, 8 Auszieher, 2 Dörrmeister, 10 gemeine Dörrer, 6 Werkschmiede, 6 Feuerschürer, 4 Holzknechte, 6 Holzspalter, 2 Säuberjungen.

Beim Ferdinandi-Pfannhause: 2 Oberbehrer als Wirthe, 2 Unterbehrer, 4 Nachbehrer als Zistern-Wirthe, 4 Auszieher, 2 Dörrmeister, 6 gemeine Dörrer, 4 Werkschmiede, 3 Schürer, 2 Holzknechte, 2 Holzspalter, 2 Säuberjungen.

Zu diesem Salzerzeugungs-Personale kommt noch das Salzwag- und Pack-Personal, nähmlich beim Francisci-Werke 6, und beim Ferdinandi-Werke 4 Ein-

wagknechte; ferner bei beiden Werken 4 Aufzugknechte, welche das Salz mittelst einer Aufzugmaschine aufziehen, und von oben herab in die Salzkammern einstürzen, wenn das Salz von unten schon so hoch gepackt worden ist, dafs es über die unteren Thüren hinaufreicht.

Auswärts, beim Schachte, befinden sich 5 Göpeltreiber mit ihrem Vorgesetzten, und 2 Soolenstürzer. Endlich werden beim Salztransport, aufser 1 Bindermeister, 10 Transport-Binder und 3 Stückbinder verwendet.

V.

Beschreibung einer sehr zweckmäfsigen Vorrichtung zum Dörren des Holzes in den Glashütten.

Von

Joseph Hoffmann,

Eigenthümer der Glasfabrik zu *Tiechobus* im *Taborer* Kreise in *Böhmen*.

(Hierzu Fig. 6, 7, 8, auf Taf. I.)

Ich habe bereits im Jahre 1811 eine holzersparende Verbesserung der in den Glashütten üblichen Bratöfen zum Dörren des Holzes unternommen, und davon die Anzeige an die böhmische Landesstelle erstattet. Ungeachtet diese Einrichtung noch nicht alle Wünsche befriedigte, war sie doch so glücklich, mir die belohnende Zufriedenheit der hohen Behörde zu erwerben; und ich wurde gleichzeitig aufgefordert, durch weitere Verbesserung die erwähnten Bratöfen, wo möglich, ganz entbehrlich zu machen.

Die Methode, das lufttrockene Holz auf Dörrbalken, die zu dem Ende nächst und über dem Glasofen angebracht sind, ohne besondern Holzaufwand vollends auszudörren (eine Vorrichtung, die mit dem Kunstausdrucke der *grofse* und *kleine Horst* genannt wird), hatte wegen augenscheinlicher Feuergefahr meinen Beifall zwar nicht; allein ich bemühte mich in der Folge, ihre Nachtheile zu beseitigen, und sie verbessert zu benutzen. Zu dem Ende liefs ich statt der üblichen hölzernen Dörrbalken über dem Glasofen (der grofse Horst genannt) eiserne Gerüste aufstellen, und durch eine blecherne Umfassung der Kuppe des Glasofens die unmittelbare Ausströmung des Feuers aus dem Ofen in das auf jenem Gerüste aufgeschichtete Scheitholz hemmen, wodurch der Entzündung des Holzes bedeutend vorgebeugt wurde. Doch vermochte ich nicht, gänzlich Meister der Gefahr zu werden, und trotz aller angewandten Vorsicht mufste ich während der heifsen Sommermonathe von dieser Dörrmethode immer wieder ablassen, und mich auf meine neuen Dörröfen beschränken, bei welchen es nur von dem Willen des sie bedienenden Menschen abhängt, sie nach Umständen mehr oder weniger zu heitzen. Aus diesem Grunde konnte ich also die Methode, das Holz über dem Glasofen (auf dem grofsen Horst) zu dörren, selbst bei meiner verbesserten Einrichtung, nicht allgemein empfehlen; dagegen behielt ich den sogenannten kleinen Horst, welcher über dem Kühlofen angebracht ist, stets, nähmlich im Winter wie im Sommer, aus der Ursache bei, weil die hier blofs durch Ausströmung der heifsen Luft, folglich ohne Berührung mit der Flamme, trocken gewordenen Scheite weit besser ihrem Zwecke entsprechen. Indessen führt diese Vorrichtung, nach der bisher üblichen Art angewendet, noch folgende Gebrechen mit sich:

1) Liefert sie kaum den zwölften Theil jener

Menge an vollkommen ausgetrocknetem Holze, welche der Glasofen benöthigt.

2) Ist die Feuergefahr bei diesem kleinen Horste, wie man ihn bisher anwendet, beinahe drohender als bei dem grofsen Horste, indem das Holz gewöhnlich bis unter das Dach der Hütte aufgeschichtet wird; nur mit dem Unterschiede, dafs man hier bei eintretender Entzündung mehr Zutritt hat, als zu dem grossen Horste.

3) Kann diese Vorrichtung defshalb auf keinen Fall vollkommen entsprechend gefunden werden, weil die Einwirkung der äufsern Luft (welche ungehindert Zutritt hat, da das Holz ganz frei auf hölzernen Balken über den Löchern liegt, durch welche die Hitze aus dem Kühlofen hervorströmt) sowohl das gleichmäfsige Austrocknen erschwert, als auch das Brennen bei zu grofser Erhitzung befördert.

Ich habe seit Jahren die Überzeugung bei mir getragen, dafs, wenn es möglich wäre, eine Art verschlossener Dörröfen über dem Kühlofen anzubringen, welche die Hitze auffingen, ohne der äufsern Luft Zutritt zu gestatten, diese vollkommen dem Zwecke entsprechen, und die zur Versorgung des Glasofens erforderliche Menge Holz, auf weit bessere Art als in den Bratöfen getrocknet, liefern müfsten; so, dafs hierdurch selbst die von mir verbesserten Bratöfen gänzlich erspart würden. In Folge dieses Gedankens liefs ich auf jeder Seite des Kühlofens, gerade über dem Loche, welches zum Einlegen des fertigen Glases dient, und wo die aus dem Glasofen durch das Wandloch hineinströmende Hitz wieder ihren Ausgang hat, ein eisernes Gerüste von 3 Ellen in der Länge, 2 Ellen Breite und $1\frac{1}{2}$ Ellen Höhe aufstellen, dasselbe, sowohl um die Wärme aufzufangen, als auch, um die Einwirkung der äufsern Luft zu verhindern, mit star-

kem Eisenblech verschlagen, und mit Thüren zum Einlegen und Herauswerfen des Holzes versehen. Auf diese Art erhielt ich also zwei Dörröfen, welche folgende Vortheile gewähren:

1) Diese zwei blechernen Öfen oder Kästen nehmen 1 Klafter 6/4 elliges, folglich 1½ Klafter 4/4 elliges Holz, und im Verhältnifs also zwei Mahl so viel Holz auf, als die bisher gebrauchten zwei Dörröfen.

2) Bei Holz, welches schon vorläufig gehörig lufttrocken war, erfolgt die vollkommene Austrocknung in jedem dieser Öfen binnen sechs Stunden. Folglich liefern beide Öfen binnen 24 Stunden 4 Klafter 6/4 elliges, oder 6 Klafter 4/4 elliges Holz, was mehr beträgt, als ein Glasofen benöthiget. Diefs hat zur Folge, dafs

3) die bisher üblichen Dörröfen ganz abgeschafft werden können, wodurch jährlich (selbst gegen die von mir verbesserten Bratöfen) 200 bis 300 Klafter 4/4 elligen Holzes erspart werden. Sollten die zwei Dörrkästen bei einer Glashütte von zehn Hafen noch nicht zureichen, so ist Raum genug vorhanden, noch einen dritten solchen Kasten zwischen den beiden ersten aufzustellen.

4) Überdiefs liefern diese über dem Kühlofen angebrachten Dörrkästen ein zur Heitzung des Glasofens weit besser geeignetes Holz, als die bisher üblichen, eigens geheitzten Bratöfen. Denn es dringt hier nur die heifse Luft von unten herauf in das Holz, wodurch dasselbe gleichmäfsiger durchgewärmt, und nicht von der unmittelbaren Berührung der Flamme von aufsen abgebrannt und verkohlt wird, was jedoch in den gewöhnlichen Dörr- oder Bratöfen unvermeidlich ist, weil hier die Heitzung vermittelst einer Röhre geschieht, die wieder durch andere kleine, bogenar-

tige Röhren oder Feuerläufe die Wärme von oben herab den Dörröfen mittheilen. Will also der Schürer oder Holzdörrer den innern Raum der bisher gewöhnlichen Dörröfen durchaus auf den nöthigen Grad erwärmen, so kann diefs nicht anders als durch starkes Heitzen der Röhren geschehen; und die Folge davon ist, dafs, während die obern Scheite sich beinahe verkohlen, und also an Brennstoff bedeutend verlieren, die unteren inwendig unausgedörrt bleiben, und also ebenfalls dem Zwecke nicht entsprechen.

5) Bei diesen neuen Dörrkästen ist die Feuergefahr bedeutend geringer, als bei den gewöhnlichen Dörröfen, oder bei dem grofsen Horst über dem Glasofen; ja sie verschwindet beinahe ganz, wenn nähmlich der Schürer der Sache die nöthige Aufmerksamkeit schenkt, da die Vorrichtung so ist, dafs er nach Umständen die hineinströmende Hitze in mittelbare oder unmittelbare Berührung mit dem zu trocknenden Holze bringen kann. Selbst aber im Falle der Entzündung eines solchen Kastens oder Ofens ist gar kein anderer Nachtheil zu befürchten, als das Abbrennen oder Verkohlen des Holzes, indem sich diese Öfen gerade in der Mitte unter der höchsten Stelle des Glashüttendaches befinden, und folglich es nicht denkbar ist, dafs das Feuer das Dach ergreifen könne. Überdiefs sind gefüllte Wassertonnen und Feuerspritzen stets bei der Hand, und der Zugang ist von allen Seiten offen. Endlich

6) kostet die Aufstellung von zwei solchen blechernen Dörröfen nicht über 200 Gulden Konv. Münze, und es ist leicht möglich, dafs man sich in der Folge einer noch wohlfeilern Bauart bedienen könne.

Ich habe mich von der guten Wirkung dieser Dörröfen praktisch überzeugt, und meine Erfahrung liefert mir das angenehme Resultat, dafs die hiesige

Glashütte mit acht Hafen, durch das Zusammenwirken mehrerer holzsparender Umstände (wozu vorzüglich der bloſs durch Ein Schürloch betriebene Rostofen, und nun die neuen Bratöfen gehören), nicht mehr als höchstens 1300 Klafter ¾ elliges Holz konsumirt, wodurch, im Vergleich mit dem gewöhnlichen Betriebe der Böhmischen Glashütten, wenigstens 600 Klafter jährlich erspart sind.

Die Zeichnungen auf Taf. I stellen die dermahlige Einrichtung des *Tiechobuser* Glasofens, in Verbindung mit den neuen Holzdörrkästen vor, und zwar Fig. 6 den Grundriſs des Glasofens und des anstoſsenden Kühlofens; Fig. 7 den vertikalen Durchschnitt beider Öfen nach der Richtung *bg* (Fig. 6); endlich Fig. 8 den vertikalen Durchschnitt des Kühlofens nach der Richtung *dd* (Fig. 6). In allen diesen Zeichnungen bedeutet

- *a* den auf acht Hafen eingerichteten Glasofen;
- *b* das aus dem Glasofen in den Kühlofen führende Wandloch, durch welches der letztere die Hitze erhält;
- *c* den Kühlofen;
- *d, d* die Öffnungen des Kühlofens, durch welche die zum Abkühlen des fertigen Glases nöthigen Töpfe eingesetzt und ausgehoben werden, und durch welche die Wärme wieder herausströmt, die sonst ganz oder doch gröſstentheils unnütz verloren ging, hier aber zur Erwärmung der Holzdörrkästen verwendet wird;
- *e, e, e* die Kästen zum Dörren des Holzes, in drei mit Thüren versehenen Abtheilungen;
- *f, f* die aus Vorsicht, für den Fall einer Entzündung des Holzes, beständig angefüllten Wassergefäſse;
- *g* die Mauer, auf welcher das Gerüste ruht, das als Standort für die Wassergefäſse, und zum bequemen Zutritt beim Einlegen und Ausnehmen des Holzes dient.

VI.

Bemerkungen

über den Bericht des Herrn *Daclin* in *Paris*, von der Verfertigung des chinesischen Papieres.

Vom Herausgeber.

Die Gesellschaft zur Aufmunterung der National-Industrie in *Paris* hatte im Jahre 1823 eine Preisfrage über die Verfertigung des chinesischen Papiers aus der Rinde des Maulbeerbaumes mit dem Konkurrenztermin auf den Mai 1824 aufgegeben (*Programmes des prix proposés pour être décernés en* 1824, 1825 *et* 1830). Das Programm dieser Preisfrage enthält die von *Kämpfer* beschriebene Verfahrungsart, nach welcher in *Japan* aus dem Papiermaulbeerbaume das Papier verfertigt wird, als eine Art von Anleitung für die Preiswerber bei der Anstellung ihrer Versuche.

Um diese Zeit hatte ich mich selbst mit der Art und Weise der chinesischen Papierfabrikation beschäftiget, und die Resultate meiner Untersuchungen sind in dem achten Bande dieser Jahrbücher in dem Aufsatze: »Über die Fabrikation des Papieres in *China*,« S. 151 — 166, enthalten. Von dieser Abhandlung sandte ich gelegenheitlich, zu Anfang des Jahres 1826, einen Abdruck an die genannte Gesellschaft in *Paris*, um dieselbe mit meinen eigenen Untersuchungen über diesen Gegenstand bekannt zu machen. Der Bericht, welchen Herr *Daclin* über diese Abhandlung erstattet hat, und von welchem in *Dinglers* polytechnischem

Journale, Bd. XXII., S. 140, eine Übersetzung aus dem *Bulletin de la Société d'Encouragement* sich befindet, nöthigt mich, um der Sache willen, einige Bemerkungen mitzutheilen, da dieser Bericht diejenigen, welche sich mit diesem Gegenstande beschäftigen wollen, nur irre zu führen geeignet ist.

Herr *Daclin* bedauert, dafs ich die von *Kämpfer* beschriebene Verfahrungsart nicht konsultirt habe, und glaubt, dafs wir keine andern klaren und bestimmten Nachrichten über die Verfertigung des chinesischen Papieres hätten, als *Kämpfers* Notiz. Ich gestehe, dafs ich mich eben sowohl darüber verwundern mufs, dafs Herr *Daclin* glaubt, *Kämpfers* Beschreibung sey mir nicht bekannt gewesen, nachdem dieselbe doch ziemlich umständlich in dem Programme der Preisfrage selbst erwähnt ist, nichts davon zu sagen, dafs *Kämpfer's Japan* in der deutschen Übersetzung von *Duhalde* den gröfsten Theil des vierten Bandes einnimmt, folglich Niemanden unbekannt seyn kann, der dieses Buch einige Mahl in den Händen gehabt hat, — als auch darüber, dafs Herr *Daclin* aufser *Kämpfer* und *Duhalde* nicht die viel umständlicheren Nachrichten über chinesisches Papier zu kennen scheint, welche sich in *Grosier de la Chine, Tome VII,* nach handschriftlichen Mittheilungen befinden, und welche ich vorzüglich in meiner Abhandlung benutzt habe.

Herr *Daclin* und vielleicht mit ihm der Redakteur der erwähnten Preisfrage geht von der Ansicht aus, dafs die Fabrikation des chinesischen Papieres eben dieselbe sey, wie die des japanischen, und dafs sonach *Kämpfer's* Beschreibung des japanischen Verfahrens auch jene des chinesischen sey. Allein diese Annahme ist willkürlich und unrichtig. In *Japan, Siam, Tonquin, Kochinchina* und andern Ländern von Hinter-Indien wird das Papier, eben so wie in

China, gröfstentheils aus Baumrinden oder Bast verfertigt; aber keines jener Länder verfertigt das feine Papier der Chinesen. Das siamische Papier, gleichfalls aus dem Baste einiger Bäume hergestellt, ist grob und rauh. Dafs das japanische Papier dem chinesischen nicht an Feinheit gleiche, und das chinesische Papier häufig nach *Japan* zum Drucke von Büchern ausgeführt werde, ist aus mehreren Nachrichten bekannt. *Kämpfer* selbst sagt in seinem Werke §. 630, »Abhandlung von der japanesischen Papierfabrikation:« »Das grobe Papier, das man zum Einpacken und anderem Gebrauche bestimmt, wird von der Rinde des Baumes *Kadse Kadsura* (eine Varietät des Papiermaulbeerbaumes) auf die vorhin beschriebene Art (dieses ist die Art, welche die Preisfrage und Hr. *Daclin* als Muster aufstellen) verfertigt. Sonst ist das japanische Papier sehr stark, dafs man Stricke davon machen könnte. Man verkauft eine besondere Art dickes und starkes Papier zu *Syriga*, einer der gröfsten Städte in *Japan*; dieses wird sehr schön bemahlet, und besteht in so grofsen Bogen, daraus zur Noth ein ganzes Kleid zugeschnitten werden könnte«.« Es verhält sich mit dem japanischen Papier wie mit dem koräischen: beide Länder führen grobe Papiersorten nach *China* aus, und führen die feineren dagegen ein. Selbst *Kämpfer* ist keineswegs der Meinung, dafs die Fabrikation, welche er beschreibt, auch jene des chinesischen Papieres sey. Er sagt ausdrücklich §. 625: Ich würde mich von meinem Vorhaben allzu weit entfernen, wenn ich hier beschreiben wollte, wie das Papier in *China* verfertiget wird: ich überlasse diese Bemühungen denjenigen europäischen Ordensmännern, die sich in diesem Reiche befinden, und die alle ersinnlichen Gelegenheiten haben, eine ausführliche Beschreibung davon mitzutheilen. Mein Vorhaben ist nur, die Beschreibung mitzutheilen, wie das unter den Japanesern gebräuchliche Papier verfertigt wird.«

Diejenigen also, welche, wie Herr *Daclin*, die von *Kämpfer* beschriebene japanische Papierfabrikation für die Verfahrungsart der Chinesen zur Verfertigung ihres feinen Papieres halten, gehen rückwärts, statt vorwärts, und versperren sich selbst den Weg, in der Kenntnifs dieser Sache weiter zu kommen. Die nähere Ansicht der von *Kämpfer* beschriebenen Operation *) zeigt Jedem, der sich mit Versuchen dieser Art abgegeben hat, von selbst, dafs auf diese Art kein feines, ja kaum mittelfeines Papier erzeugt werden könne. Die Zubereitungsart des Bastes vom Maulbeerbaume, so wie sie

*) Die von *Kämpfer* beschriebene Verfahrungsart, nachdem die Rinde des Papierbaumes im Wesentlichen auf ähnliche chemische Art, wie in meinem Aufsatze über das chinesische Papier beschrieben worden, zubereitet worden ist, ist folgende: »Ist nun die Rinde des Papierbaumes so durchgearbeitet und zubereitet worden, so wird sie in eine enge Wanne gethan, und sowohl leimichtes Reifswasser, als auch das Wasser darauf gegossen, das eine Zeit lang über der Wurzel Oreni gestanden, und leimicht geworden. Diese Dinge müssen nun mit einem Stocke durcheinander gerührt werden, bis sie genau vermengt sind, und eine flüssige Materie darstellen. Dann kommt diese Masse in eine gröfsere Wanne, welche *Fine* genannt wird, und den Bütten unserer Papiermanufakturen ähnlich ist. Aus diesen Tonnen schöpft man die Bogen mit der dazu verfertigten Form, die statt Draht aus Binsen geflochten worden, und *Mijs* heifst. Es kommt nun darauf an, dafs das geschöpfte Papier trocken werde. Zu dem Ende werden die Bogen auf einen bedeckten Tisch gehäuft über einander gelegt, zwischen jeden Bogen aber ein Stück Rohr gelegt, das sie *Kamakura* (Kissen) nennen. Dieses Rohrs, das etwas weiter hervorragt, bedient man sich, die Blätter aufzuheben, und von einander zu nehmen. Jeder Haufe wird oben mit einem dünnen Brete bedeckt, das die Gröfse des Papierbogens hat, und auf dasselbe werden Gewichte gelegt, jedoch anfänglich nicht schwer, damit die zarten und nassen Bogen nicht zu einer Masse zusammengeprefst werden. Nach und nach aber werden schwerere Gewichte aufgelegt, die vermögend sind, alle Feuchtigkeit herauszupressen. Des folgenden Tages nimmt man die Gewichte ab; die Blätter werden mit dem Rohr *Kamakura* aufgehoben, und mit der flachen Hand über lange und raube Breter geschlagen, die zu dem Zwecke verfertigt worden sind, und an denen die Bogen, die noch etwas feucht sind, leicht haften. Nach diesem werden sie in die Sonne gehängt, und wenn sie trocken geworden, so schlägt man sie in Ballen, beschneidet und verkauft sie.« (a. a. O. §. 628).

beschrieben wird, kann nur ein sehr langhaariges Papierzeug liefern, da es nicht ein Mahl gestampft wird; das Übereinanderlegen der nassen Bogen und Auspressen ohne Filztücher, das Abnehmen derselben von einander mit der Hand, das Aufkleben derselben auf Breter, die nach *Kämpfer* nicht glatt, sondern rauh sind, sind Operationen, die nur ein langfaseriges, starkes Papier vertragen kann. Herr *Daclin* hätte sich davon durch wenige Versuche überzeugen können. Wie soll ein feines chinesisches Papier, das im feuchten Zustande spinnenwebenartig ist, und wovon der Bogen nicht 30 Gran wiegt, solche Mifshandlungen ertragen können? Ich kann Hrn. *Daclin* versichern, dafs frisch geschöpftes Papier von der Masse und Feinheit des chinesischen sich kaum mit den Fingern anrühren läfst, ohne zu zerreifsen.

In dem Vorstehenden liegt der Grund, warum ich in meiner Abhandlung auf *Kämpfer's* Beschreibung, die nicht zum Zwecke derselben gehörte, keine Rücksicht nehmen konnte. Herr *Daclin* scheint zu glauben, dafs bei der Nachahmung des chinesichen Papiers die Hauptsache in der Zerkleinerung des Rindenbastes bestehe, da nach ihm die Abtragung des Papiers von der Form nur eine Nebensache zu seyn scheint, die blofs durch Zusatz von Eibischschleim abzuthun ist. Allein die Verwandlung des Rindenbastes in Papierzeug ist eine bekannte, schon von *Schäffer* vielfältig versuchte Manipulation, schon öfter zur Papierfabrikation vorgeschlagen, und auch für das gröbere europäische Papier keinen Schwierigkeiten unterworfen: würde aber Herr *Daclin* über die Art, daraus *chinesisches Papier* herzustellen, Versuche gemacht haben, so dürften ihm die Schwierigkeiten nicht entgangen seyn, die damit verbunden sind, und er hätte, so wie ich, ohne Zweifel gefunden, dafs gerade in der von mir angegebenen oder aufgefundenen Abtragungsart des geschöpften Papieres von der Form eine Hauptsache liegt.

VII.

Abhandlung über die regelmäſsigen Vielecke.

Von

Adam Burg,

Professor der Mathematik zu *Salzburg*.

1. Es sey der Umfang eines Kreises, vom Halbmesser 1, in n gleiche Theile getheilt, und die Theilungspunkte seyen mit 0, 1, 2 ... n bezeichnet, so daſs n auf 0 fällt, oder der Anfangspunkt sowohl 0 als n heiſsen mag. Dieſs vorausgesetzt, wollen wir fürs Erste untersuchen, auf wie vielerlei Arten sich diese n Punkte regelmäſsig nach irgend einem Gesetze dergestalt mit einander verbinden lassen, daſs man dabei auf den Punkt, von welchem man ausgegangen ist, endlich wieder zurück kommt, und dadurch ein geschlossenes Polygon von n gleichen Seiten gebildet wird.

Die bei dieser Verbindung bedingte Regelmäſsigkeit setzt offenbar voraus, daſs, wenn man z. B. den Punkt 0 mit jenem 3 verbindet, d. i. die Verbindung 03 macht, die zunächst darauf folgenden Verbindungen seyn müssen: 36, 69 u. s. w. Bezeichnet daher δ irgend eine ganze positive Zahl, kleiner als n, so wird man allgemein eine der gesuchten Verbindungen durch die Reihe ausdrücken können:

$$\text{I} \ldots \; 0\delta, \; \delta\, 2\delta, \; 2\delta\, 3\delta, \; \ldots \; (n-1)\delta\; n\delta$$

2. Zählt man die Punkte 0, 1, 2 ... der Reihe nach fort, und wird dabei der Umfang des Kreises einige, z. B. q Mahl wiederhohlt, so ist klar, daſs ein Punkt, der dadurch die Benennung $qn+m$ bekommt, kein anderer als

der Punkt m ist, wobei $m < n$ angenommen wird. Die Natur des Gegenstandes gestattet also, zur Vereinfachung der Reihe I, für jene Zahlen $p\delta$, die größer als n sind, die Reste zu substituiren, die aus der Division dieser Zahlen durch n entstehen. Da bei dieser Division das Glied $n\delta$ den Rest o läßt, so sieht man, daß die obige Reihe mit o, also eben so schließt, wie sie anfängt; welches eine der gegebenen Bedingungen war.

Es setzt ferner diese Untersuchung stillschweigend voraus, daß sich unter den n Verbindungen keine wiederhohle; indem sonst nicht alle n Punkte verbunden seyn könnten, sondern nothwendig einige davon übersprungen werden müßten. Diese letztere Bedingung wird aber, wie man leicht sieht, erfüllt, wenn in der Verbindungsreihe I alle Zahlen $0, \delta, 2\delta \ldots (n-1)\delta$, oder, was hier dasselbe ist, wenn alle Reste, die respektive aus der Division dieser Zahlen durch n entstehen, von einander verschieden sind. Es wird also die noch unbestimmte Größe δ so beschaffen seyn müssen, daß, was immer für zwei Glieder der Reihe I, wie $p\delta$ und $q\delta$, wobei p und q ganze positive Zahlen, kleiner als n sind, durch n getheilt, ungleiche Reste lassen.

Nimmt man daher, da p von q verschieden, und gesetzt, $p > q$ ist:

$$p\delta = nA + R, \quad q\delta = nA' + R'$$

so müssen die Reste R und R' verschieden seyn. Dürfte $R = R'$ seyn, so würde dieß die Gleichung geben $\frac{(p-q)\delta}{n} = A - A'$; und da $A - A'$ eine ganze Zahl ist, so müßte auch $(p-q)\delta$ durch n theilbar, oder, da sowohl $\delta < n$ als auch $(p-q) < n$ ist, so müßte ein Theil von n in δ, der andere in $(p-q)$ enthalten seyn, d. i. δ müßte mit n einen gemeinschaftlichen Faktor haben. Da aber umgekehrt nicht $R = R'$ seyn darf, so darf auch δ mit n keinen Faktor gemein haben, d. i., δ muß gegen n Primzahl seyn.

Es können also in der Verbindungsreihe I, für δ alle unter n liegende Zahlen genommen werden, die zu n Primzahlen sind.

Erste Anmerkung. Bezeichnet man die Anzahl der unter n liegenden Primzahlen von n mit N, so ist für eine zusammengesetzte Zahl $n = abc\ldots$, wobei $a^\alpha b^\beta c^\gamma \ldots$ die einfachen Faktoren von n sind, nach der Theorie der Zahlen:

$$N = n\left(\frac{a-1}{a}\right)\left(\frac{b-1}{b}\right)\left(\frac{c-1}{c}\right)\ldots$$

Ist n selbst Primzahl, so wird $N = n - 1$; immer wird sich daher die oben erwähnte Verbindung der n Punkte, auf N verschiedene Arten vornehmen lassen.

Zweite Anmerkung. Da für jeden Werth von n, 1 Primzahl gegen n ist, so findet der Werth von $\delta = 1$, oder die Verbindung 01, 12, 23 ... $(n-1)0$, welches die gewöhnliche, bisher fast ausschliefsend betrachtete Verbindung ist, immer Statt.

3. Um das bisher Vorgetragene auf einige spezielle Fälle anzuwenden, sey $n = 3$. Die unter 3 liegenden Primzahlen von 3 sind 1, 2, also kann in der Reihe I (1) δ die Werthe 1 und 2 haben; dadurch erhält man die Verbindungen:

01, 12, 23
02, 24, 46,

oder (was von jetzt an, ohne weitere Bemerkung, immer geschehen wird), wenn man die Vielfachen von 3 wegwirft, d. i., die aus der Division von 3 entstehenden Reste setzt:

α) . . . 01, 12, 20
α') . . . 02, 21, 10.

Man sieht aber sogleich, dafs die diesen Verbindungen, welche in Bezug auf die Art und Weise, wie sie Statt haben, entgegengesetzt sind) entsprechenden Dreiecke zusammenfallen, und für das Auge nur Ein Dreieck bilden. Man kann die Verbindung (α) die positive, jene (α') die negative nennen.

Für $n = 4$ kann δ die Werthe 1 und 3 haben; daraus ergeben sich die Verbindungen:

α) . . . 01, 12, 23, 30
α') . . . 03, 32, 21, 10.

Auch hier geben die positive und negative Verbindung (α), (α') für das Auge nur Ein Viereck,

Für $n = 5$ hat man $\delta = 1, 2, 3, 4$, und dafür respektive die Verbindungen:

α) . . . 01, 12, 23, 34, 40
β) . . . 02, 24, 41, 13, 30
β') . . . 03, 31, 14, 42, 20
α') . . . 04, 43, 32, 21, 10.

Es finden also hier vier Fünfecke Statt, von denen aber immer zwei und zwei zusammenfallen. So bilden die positive Verbindung (α) und die negative (α^1) ein, das gewöhnliche, Fünfeck, und sowohl die positive Verbindung (β), als die negative (β^1) ein zweites, sternförmiges Fünfeck*). Wir wollen diese zwei wesentlich verschiedenen Fünfecke, zur leichtern Unterscheidung, Fünfecke der ersten und zweiten Art nennen.

Für $n=6$ kann δ nur die zwei Werthe 1 und 5 haben, dieses gibt die Verbindungen:

α) . . . 01, 12, 23, 34, 45, 50
α') . . . 05, 54, 43, 32, 21, 10.

Es findet also für das Auge nur ein, das gewöhnliche, Sechseck Statt.

Für $n=7$, sind 1, 2, 3, 4, 5, 6 die unter 7 liegenden Primzahlen von 7; es gibt also, wenn immer die korrespondirenden positiven und negativen zusammengestellt werden, dafür folgende sechs Verbindungen:

α) . . . 01, 12, 23, 34, 45, 56, 60 } das gewöhnl. Siebeneck
α') . . . 06, 65, 54, 43, 32, 21, 10 }

β) . . . 02, 24, 46, 61, 13, 35, 50 } ein sternförm. »
β') . . . 05, 53, 31, 16, 64, 42, 20 }

γ) . . . 03, 36, 62, 25, 51, 14, 40 } ein 2tes sternförm. »
γ') . . . 04, 41, 15, 52, 26, 63, 30 }

Man hat also Siebenecke der ersten, zweiten und dritten Art, von denen jedes auf zweifache Art, durch die positive und negative Verbindnng, konstruirt werden kann.

Für $n=8$, kann δ die Werthe 1, 3, 5, 7 haben; es gibt also zwei verschiedene Arten von Achtecken, die aus der Verbindung von

*) Diese Gattung Polygone betrachtet zuerst Hr. *Poinsot* unter der Benennung *polygones étoilés*.

α)... 01, 12, 23, 34, 45, 56, 67, 70 } das gewöhnl. Achteck
α')... 07, 76, 65, 54, 43, 32, 21, 10 }

od. aus jener β)... 03, 36, 61, 14, 47, 72, 25, 50 } ein sternförm. »
β')... 05, 52, 27, 74, 41, 16, 63, 30 }

entstehen.

Für $n = 9$ hat man sechs unter 9 liegende Primzahlen von 9, nähmlich 1, 2, 4, 5, 7, 8, also gibt es in der Theorie sechs Neunecke, von denen jedoch nur drei von einander verschieden sind.

Endlich wollen wir noch den Werth von $n = 10$ betrachten; dafür kann δ die Werthe 1, 3, 7, 9 haben, und diefs gibt die Verbindungen:

α)... 01, 12, 23, 34, 45, 56, 67, 78, 89, 90 } das gewöhnl. Zehneck
α')... 09, 98, 87, 76, 65, 54, 43, 32, 21, 10 }

β)... 03, 36, 69, 92, 25, 58, 81, 14, 47, 70 } ein sternförm. »
β')... 07, 74, 41, 18, 85, 52, 29, 96, 63, 30 }

Man hat also zwei Arten von Zehnecken, deren jedes auf doppelte Weise, ein Mahl durch die positive, und ein Mahl durch die negative Verbindung gebildet werden kann, u. s. w.

Allgemein gibt es N regelmäfsige $n$ecke (N hat den in der ersten Anmerkung von (2) angegebenen Werth), von denen jedoch immer zwei, als für das Auge identisch, zusammenfallen, so, dafs eigentlich nur $\frac{N}{2}$ verschiedene Arten von $n$ecken Statt finden. Diese können nun sehr leicht, nach dem bisher Gezeigten, konstruirt werden, wenn der Umfang des Kreises bereits in den Punkten 0, 1, 2 ... $(n - 1)$ in n gleiche Theile getheilt ist.

Erste Anmerkung. Dafs die negative Verbindung aus der ihr korrespondirenden positiven hervorgeht, wenn man die Reihe, welche diese letztere Verbindung ausdrückt, nur statt von der Linken zur Rechten, umgekehrt von der Rechten zur Linken nimmt, wird man schon selbst bemerkt haben, und den Grund natürlich finden.

Zweite Anmerkung. Dafs die Primzahlen von n, die unter n liegen, immer in gerader Anzahl vorhanden seyn müssen, also immer N durch 2 theilbar sey, kann leicht so gezeigt werden:

Ist n Primzahl, so ist (da der Natur dieser Untersuchung nach, der Werth von $n = 2$ ausgeschlossen bleibt)

n ungerad, also $(n-1)$, welches in diesem Falle der Werth von N ist, gerad.

Ist n eine zusammengesetzte Zahl, so ist n entweder gerad oder ungerad, und weil für $n = a^{\alpha} b^{\beta} c^{\gamma} \ldots$,

$$N = n\left(\frac{a-1}{a}\right)\left(\frac{b-1}{b}\right)\left(\frac{c-1}{c}\right)\ldots$$

ist, so ist im ersten Falle, des Faktors n wegen, wieder N gerad. Für den zweiten Fall sind auch die einfachen Faktoren $a, b, c \ldots$ ungerad, also $(a-1), (b-1) \ldots$ gerad; es wird also der Ausdruck von N, schon eines der Faktoren $(a-1), (b-1)$ wegen..., gerad seyn müssen.

4. Wir wollen jetzt die Sehnen, die aus den Verbindungen o1, o2, o3, ... o $(n-1)$ entstehen, der Reihe nach, mit x_1, x_2, $x_3 \ldots x_{n-1}$, und die Winkel, welche diese Sehnen mit dem durch o gezogenen Durchmesser machen, respektive mit $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3 \ldots \alpha_{n-1}$, bezeichnen. Diefs angenommen, hat man sogleich, da der Mittelpunktswinkel für den $n$ten Theil der Kreisperipherie, $\beta = \frac{2\pi}{n}$ ist:

$$\alpha_1 = \frac{\pi - \beta}{2} = \left(\frac{n-2}{n}\right)\frac{\pi}{2}$$

$$\alpha_2 = \frac{\pi - 2\beta}{2} = \left(\frac{n-4}{n}\right)\frac{\pi}{2}$$

$$\alpha_3 = \frac{\pi - 3\beta}{2} = \left(\frac{n-6}{n}\right)\frac{\pi}{2}$$

— — — — — — —

— — — — — — —

$$\alpha_{n-2} = \frac{\pi - (n-2)\beta}{2} = -\left(\frac{n-4}{n}\right)\frac{\pi}{2}$$

$$\alpha_{n-1} = \frac{\pi - (n-1)\beta}{2} = -\left(\frac{n-2}{n}\right)\frac{\pi}{2}$$

Nun ist bekanntlich, wenn man den Punkt o als Pol nimmt, die Polargleichung des Kreises:

$$1) \ldots u = 2\, Cos.\, \varphi$$

wo u den Radius vector, und φ die jedesmahlige Neigung desselben gegen den durch o gehenden Durchmesser ausdrückt. Es leuchtet aber sogleich ein, dafs, wenn man in dieser Gleichung (1), für φ nach und nach die Werthe α_1, $\alpha_2 \ldots$

t_{n-1} setzt, dadurch u respektive die Werthe $x_1, x_2 \ldots . x_{n-1}$ erhält; man hat also, wenn auch noch berücksichtigt wird, daſs $Cos. - w = Cos.\, w$ ist:

$$\text{I} \ldots \begin{cases} x_1 = 2\, Cos. \left(\frac{n-2}{n}\right) \frac{\pi}{2} \\ x_2 = 2\, Cos. \left(\frac{n-4}{n}\right) \frac{\pi}{2} \\ - - - - - - \\ x_p = 2\, Cos. \left(\frac{n-2p}{n}\right) \frac{\pi}{2} \\ - - - - - - \\ x_{n-2} = 2\, Cos. \left(\frac{n-4}{n}\right) \frac{\pi}{2} \\ x_{n-1} = 2\, Cos. \left(\frac{n-2}{n}\right) \frac{\pi}{2}. \end{cases}$$

Oder, wegen $Cos.\, w = Sin. \left(\frac{\pi}{2} - w\right)$, auch

$$\text{II} \ldots \begin{cases} x_1 = 2\, Sin. \frac{1.\pi}{n} \\ x_2 = 2\, Sin. \frac{2.\pi}{n} \\ - - - - \\ x_p = 2\, Sin. \frac{p.\pi}{n} \\ - - - - \\ x_{n-2} = 2\, Sin. \frac{2.\pi}{n} \\ x_{n-1} = 2\, Sin. \frac{1.\pi}{n} \end{cases}$$

Jedes dieser beiden Systeme von Gleichungen zeigt, daſs je zwei Sehnen, die von den beiden äuſsern gleich weit abstehen, einander gleich sind; man hat also nur, für n gerade, $\frac{n}{2}$, und für n ungerade, $\frac{n-1}{2}$ von einander verschiedene Sehnen. Im ersten Falle ist, wie man leicht aus dem allgemeinen Ausdrucke von x_p findet, die mittlere Sehne

$$x_{\frac{n}{2}} = 2\, Cos.\, 0 = 2\, Sin. \frac{\pi}{2} = 2,$$

und im zweiten Falle ist jede der beiden mittlern Sehnen

$$x_{\frac{n-1}{2}} = 2\,Cos.\frac{\pi}{2n} = 2\,Sin.\frac{(n-1)\pi}{2n}.$$

Analog mit den übrigen, kann man unter x_0 die Verbindung o o (die also eigentlich keine ist) verstehen; wofür man hat

$$x_0 = 2\,Cos.\frac{\pi}{2} = 2\,Sin.\,0 = 0.$$

Anmerkung. Um der gröfseren Bequemlichkeit willen, werden wir bei den folgenden Untersuchungen für die Voraussetzung, dafs n ungerad ist, immer das System I, und für die, dafs n gerade seyn soll, jenes II in Anwendung bringen.

5. Da alle in dem Systeme I vorkommenden $(n-1)$ Cosinusse, von denen jedoch, wie schon bemerkt wurde, immer zwei und zwei gleich sind, in dem allgemeinen Ausdruck $Cos.\left(\frac{n-2p}{n}\right)\frac{\pi}{2}$, so wie die in II enthaltenen Sinusse, in jenem $Sin.\frac{p.\pi}{n}$ eingeschlossen sind; so erhält man aus der Gleichung für $2\,Cos.\left(\frac{n-2p}{n}\right)\frac{\pi}{2}$, wenn n ungerad, und aus der Gleichung $2\,Sin.\frac{p.\pi}{n}$, wenn n gerade ist, den Werth von x_p, und daraus sofort auch alle Sehnen x_0, x_1. x_2.... x_{n-1}.

Nun hat man für den Cosinus des vielfachen Bogens, es mag n gerade oder ungerade seyn, die Gleichung:

$$\alpha)\ldots 2\,Cos.\,nA = (2\,Cos.\,A)^n - n\,(2\,Cos.\,A)^{n-2}$$
$$+\frac{n\,(n-3)}{1.\quad 2.}(2Cos.A)^{n-4} - \frac{n\,(n-4)\,(n-5)}{1.\quad 2.\quad 3.}(2Cos.A)^{n-6} + \text{etc.};$$

und für den Sinus, für n gerade:

$$\beta)\ldots 2\,Sin.\,nA = Cos.\,A\left[n\,Sin.\,A - \frac{n\,(n^2-4)}{2.\quad 3.}Sin.^3 A\right.$$
$$\left.+\frac{n\,(n^2-4)\,(n^2-16)}{1.\quad 2.\quad 3.\ 4.\ 5.}Sin.^5 A - \text{etc.}\right].$$

Setzt man in (α) $nA = (n-2p)\frac{\pi}{2}$, so wird, da wir hier n ungerad annehmen, auch $(n-2p)$ ungerad, daher $Cos.\,nA$

$= Cos. (n - 2p) \frac{\pi}{2} = 0$. Wird eben so in der Gleichung (β), der schon die Bedingung von n gerade zum Grunde liegt, $nA = p\pi$ gesetzt, so wird auch $Sin.\, nA = Sin.\, p\pi = 0$. Für die erste Substitution hat man aber

$$2\, Cos. A = 2\, Cos. \left(\frac{n - 2p}{n}\right) \frac{\pi}{2} = x_p = x,$$

und für die zweite:

$$2\, Sin. A = 2\, Sin. \frac{p.\pi}{n} = x_p = x,$$

wenn man nähmlich, der gröſsern Einfachheit wegen, für x_p, x schreibt.

Wir erhalten daher für die Auflösung unserer Aufgabe, x_p zu bestimmen, aus (α) und (β) folgende Gleichungen:

für n ungerad $0 = x^n - n\, x^{n-2} + \frac{n(n-3)}{1.\ 2.} x^{n-4}$ $- \frac{n(n-4)(n-5)}{1.\ 2.\ \ 3.} x^{n-6} + \frac{n(n-5)(n-6)(n-7)}{1.\ 2.\ \ 3.\ \ 4.} x^{n-8}$ — etc.;

für n gerad $0 = \sqrt{1 - \left(\frac{x}{2}\right)^2} \Big[n\left(\frac{x}{2}\right) - \frac{n(n^2 - 2^2)}{2.\ 3.} \left(\frac{x}{2}\right)^3$ $+ \frac{n(n^2-2^2)(n^2-4^2)}{2.\ 3.\ \ 4.\ 5.} \left(\frac{x}{2}\right)^5 - \frac{n(n^2-2^2)(n^2-4^2)(n^2-6^2)}{2.\ 3.\ \ 4.\ 5.\ \ 6.\ 7.} \left(\frac{x}{2}\right)^7 + \text{etc.} \Big]$.

Diese beiden Reihen brechen ihrer Natur nach ab, und zwar besteht die erstere aus $\frac{n+1}{2}$, die letztere aus $\frac{n}{2}$ Gliedern, so, daſs die erste mit einem Gliede von der Form Ax, und die letztere mit einem Gliede schlieſst, welches die Form $A'\left(\frac{x}{2}\right)^{n-1}$ hat. Es ist daher in jeder dieser Gleichungen $x = 0$ eine Wurzel, und diese entspricht in beiden Fällen dem Werthe von x_0; oder der Verbindung 0 0.

Der zweiten Gleichung kommt noch überdieſs der Werth $\sqrt{1 - \frac{x^2}{4}} = 0$ zu, woraus $x = 2$ folgt, und diese Wurzel entspricht der mittlern Sehne dieses Falles $x_{\frac{n}{2}} = 2$, oder dem Durchmesser.

Kürzt man daher die erste Gleichung durch x, die letztere durch $n\frac{x}{2}$ ab, und befreit diese überdiefs noch von ihrem Faktor $\sqrt{1-\left(\frac{x}{2}\right)^2}$, so erhält man die zwei folgenden Gleichungen:

$$1)\ldots 0 = x^{n-1} - nx^{n-3} + \frac{n(n-3)}{1.\ 2.} x^{n-5}$$
$$- \frac{n(n-4)(n-5)}{1.\ 2.\ 3.} x^{n-7} + \ldots \pm A;$$

$$2)\ldots 0 = 1 - \frac{(n^2-2^2)}{2.\ 3.\ 2^2.} x^2 + \frac{(n^2-2^2)(n^2-4^2)}{2\ 3.\ 4.\ 5.\ 2^4.} x^4$$
$$- \frac{(n^2-2^2)(n^2-4^2)(n^2-6^2)}{2.\ 3.\ 4.\ 5.\ 6.\ 7.\ 2^6.} x^6 + \ldots \pm A' x^{n-2}.$$

Die Wurzeln der Gleichung (1), welche vom $(n-1)$ten Grad ist, sind nichts anders als die Werthe von x_1, x_2, $x_3 \ldots$, x_{n-1}; und da in dieser Gleichung, wegen n ungerade, lauter gerade Potenzen von x vorkommen, so wird diese, wenn man $x^2 = y$ setzt, in Bezug auf y, vom $\frac{n-1}{2}$ten Grade seyn; zugleich geben die $\frac{n-1}{2}$ Wurzeln dieser Gleichung, wegen $x = \pm\sqrt{y}$, die $(n-1)$ Wurzeln von x, von denen sofort immer zwei und zwei gleich und entgegengesetzt sind.

Die Gleichung (2), vom $(n-2)$ten Grade, gibt aufser der mittlern Sehne $x_{\frac{n}{2}} = 2$, die schon ausgeschieden ist, und in diesem Falle, für n gerade, immer mit verstanden werden mufs, ebenfalls die Werthe von x_1, x_2, $x_3 \ldots x_{n-1}$; und da wieder nur gerade Potenzen von x in dieser Gleichung vorkommen, so sind auch hier immer zwei und zwei Sehnen gleich und entgegengesetzt.

Alles dieses stimmt sehr wohl mit dem in 4 Gesagten überein, besonders, wenn man noch bemerkt, dafs zu negativen Bogen auch negative Sehnen (als doppelte Sinusse der halben Bogen) gehören.

6. Die Gleichungen (1) und (2) des vorhergehenden Absatzes enthalten also das ganze System von Sehnen $x_1, x_2 \ldots x^{n-1}$ auf eine solche unzertrennliche Weise, dafs man keine die-

ser Sehnen bestimmen, oder genauer, für keine derselben eine Gleichung aufstellen kann, in der die übrigen Sehnen nicht zugleich mit enthalten wären; es sey denn, daſs man durch besondere Mittel, die wir aber, einige sehr wenige Fälle ausgenommen, zur Zeit noch nicht kennen, im Stande wäre, die nicht beabsichtigten Sehnen zu eliminiren, d. i. aus dieser allgemeinen Gleichung (1) oder (2) hinauszuschaffen; wie wir dieses im Verfolg dieser Abhandlung an einigen Beispielen zeigen werden.

Setzt man jetzt, um die Gleichungen für einige spezielle Fälle zu erhalten, in der Gleichung (1) des vorigen §, nach und nach $n = 3, 5, 7, 9 \ldots$, und eben so in jener (2), $n = 4, 6, 8 \ldots$, so erhält man die zwei Folgen von Gleichungen:

Für die Theilung des Kreises in

3 Thl. $0 = x^2 - 3$

5 » $0 = x^4 - 5x^2 + 5$

7 » $0 = x^6 - 7x^4 + 14x^2 - 7$

9 » $0 = x^8 - 9x^6 + 27x^4 - 30x^2 + 9$

11 » $0 = x^{10} - 11x^8 + 44x^6 - 77x^4 + 55x^2 - 11$

13 » $0 = x^{12} - 13x^{10} + 65x^8 - 156x^6 + 182x^4 - 91x^2 + 13$

15 » $0 = x^{14} - 15x^{12} + 90x^{10} - 275x^8 + 450x^6 - 378x^4 + 140x^2 - 15$

17 » $0 = x^{16} - 17x^{14} + 119x^{12} - 442x^{10} + 935x^8 - 1122x^6 + 714x^4 - 204x^2 + 17$

u. s. w.

Für die Theilung des Kreises in

4 Thl. $0 = x^2 - 2$

6 » $0 = x^4 - 4x^2 + 3$

8 » $0 = x^6 - 6x^4 + 10x^2 - 4$

10 » $0 = x^8 - 8x^6 + 21x^4 - 20x^2 + 5$

12 » $0 = x^{10} - 10x^8 + 36x^6 - 56x^4 + 35x^2 - 6$

14 » $0 = x^{12} - 12x^{10} + 55x^8 - 120x^6 + 126x^4 - 56x^2 + 7$

16 » $0 = x^{14} - 14x^{12} + 78x^{10} - 220x^8 + 330x^6 - 252x^4 + 84x^2 - 8$

u. s. w.

Anmerkung. Nach dem oben Gesagten sind in der ersten Folge dieser Gleichungen die Wurzeln $x_0 = 0$, und in der zweiten Folge die Wurzeln $x_0 = 0$ und $x_{\frac{n}{2}} = 2$ bereits ausgeschieden.

7. Löst man die dem regelmäſsigen Dreiecke zukommende Gleichung $x^2 - 3 = 0$ auf, so erhält man $x = \pm\sqrt{3}$. Es ist daher

$$x_1 = +\sqrt{3}, \quad x_2 = -\sqrt{3}.$$

Wird ferner die dem Sechsecke entsprechende Gleichung $x^4 - 4x^2 + 3 = 0$ aufgelöst, so findet sich $x = \pm\sqrt{2 \pm 1}$; also ist (auſser dem ohnehin bekannten Werthe $x_3 = 2$)

$$x_1 = +\sqrt{2-1} = +1, \quad x_2 = +\sqrt{2+1} = +\sqrt{3}$$
$$x_5 = -\sqrt{2-1} = -1, \quad x_4 = -\sqrt{2+1} = -\sqrt{3}.$$

Hieraus sieht man, daſs die Werthe von x_2, x_4 in diesem Falle mit den Werthen von x_1, x_2, des voriges Falles zusammenfallen; welches übrigens auch so seyn muſs, indem hier die Verbindung o 2 die Dreieckseite ist, wenn o 1 die Sechseckseite bezeichnet. Es ist also in dem Systeme der Verbindungen des Sechseckes zugleich jenes des Dreieckes enthalten; und man wird dieses letztere ausscheiden, und eine Gleichung aufstellen können, die ausschlieſsend dem Sechsecke angehört, wenn man die Gleichung $x^4 - 4x^2 + 3 = 0$ durch jene $x^2 - 3 = 0$ dividirt. Man erhält dadurch die dem Sechsecke eigenthümliche Gleichung: $x^2 - 1 = 0$, und daraus die Wurzeln $x_1 = +1$, $x_5 = -1$.

Auf gleiche Art müssen in den Verbindungen des Achteckes jene des Viereckes enthalten seyn, und man wird die dem Achtecke eigenthümliche Gleichung aus der oben aufgestellten allgemeineren: $x^6 - 6x^4 + 10x^2 - 4 = 0$ erhalten, wenn man diese durch jene $x^2 - 2 = 0$, die dem Vierecke zukommt, theilet. Man erhält auf diese Weise die Gleichung:

$$x^4 - 4x^2 + 2 = 0,$$

und daraus die, bloſs dem Achteck zukommenden Verbindungen o 1, o 3, oder o 7, o 5, d. i.

$$x_1 = +\sqrt{2-\sqrt{2}}, \quad x_3 = +\sqrt{2+\sqrt{2}}$$
$$x_7 = -\sqrt{2-\sqrt{2}}, \quad x_5 = -\sqrt{2+\sqrt{2}}.$$

Wird hingegen x aus der allgemeinen Gleichung $x^6 - 6x^4 + 10x^2 - 4 = 0$, welche das ganze System der Verbindungen einschlieſst, bestimmt, so findet man, nebst den vorigen Werthen, noch

$$x_1 = +\sqrt{2}, \; x_2 = -\sqrt{2},$$

gerade jene Werthe, die auch aus der Gleichung $x^2 - 2 = 0$ hervorgehen.

Da sich unter den Verbindungen, die im Neunecke Statt haben, auch nothwendig die vorfinden müssen, die dem Dreiecke angehören; so erhält man für die dem Neunecke ausschliefsend zugehörige Gleichung:

$$\frac{x^8 - 9x^6 + 27x^4 - 30x^2 + 9}{x^2 - 3} = x^6 - 6x^4 + 9x^2 - 3.$$

Auf die nähmliche Art erhält man, da die Verbindungen des Fünfeckes in jenen des Zehneckes enthalten sind, die dem Zehnecke eigenthümliche Gleichung:

$$\frac{x^8 - 8x^6 + 21x^4 - 20x^2 + 5}{x^4 - 5x^2 + 5} = x^4 - 3x^2 + 1.$$

Und so wird man auch mit den Gleichungen der übrigen Polygone, deren Seitenzahl nicht eine Primzahl ist, verfahren können. Man erhält sofort die den auf einander folgenden regelmäfsigen Vielecken eigenthümlichen Gleichungen, zugleich auf den möglichst niedrigen Grad reduzirt, wie folgt:

Für das regelmäfsige 3eck $0 = x^2 - 3$
» » » 4 » $0 = x^2 - 2$
» » » 5 » $0 = x^4 - 5x^2 + 5$
» » » 6 » $0 = x^2 - 1$
» » » 7 » $0 = x^6 - 7x^4 + 14x^2 - 7 \; \dots\dots (A)$
» » » 8 » $0 = x^4 - 4x^2 + 2$
» » » 9 » $0 = x^6 - 6x^4 + 9x^2 - 3$
» » » 10 » $0 = x^4 - 3x^2 + 1$
u. s. w.

Diese Gleichungen zeigen nun Folgendes:

Da die Dreieckseite x aus der ersten Gleichung, zwei gleiche, aber entgegengesetzte Werthe erhält, so gibt es auch zwei Dreiecke, davon das eine durch positive Sehnen oder Verbindungen, das andere durch negative Verbindungen konstruirt wird; beide fallen jedoch zusammen, und bilden für das Auge nur Ein Dreieck.

Genau dasselbe gilt auch von dem Vierecke.

Für die Fünfeckseite hat man vier Werthe, von denen aber wieder zwei und zwei gleich, nur entgegengesetzt sind; von den vier möglichen Fünfecken, fallen daher ebenfalls zwei und zwei, die aus den positiven und negativen Verbindungen entstehenden, zusammen, und bilden so nur zwei verschiedene Arten von Fünfecken; das Fünfeck erster Art (das gewöhnliche) hat Seiten von der Gröfse $\sqrt{\frac{5-\sqrt{5}}{2}}$, und jenes der zweiten Art (das sternförmige) wird von Seiten gebildet, deren Gröfse durch $\sqrt{\frac{5+\sqrt{5}}{2}}$ ausgedrückt ist. Es sind nähmlich $\pm\sqrt{\frac{5-\sqrt{5}}{2}}$ und $\pm\sqrt{\frac{5+\sqrt{5}}{2}}$ die aus der, dem Fünfecke eigenthümlichen Gleichung folgenden vier Wurzeln.

Da die Gleichung für das Sechseck nur quadratisch ist, so gibt es auch nur Eine Art von Sechsecken.

Die für die Siebeneckseite folgenden sechs Werthe, wovon immer zwei der Gröfse nach zusammenfallen, geben zu erkennen, dafs es drei verschiedene Arten von Siebenecken gibt.

Eben so zeigen die Gleichungen für das Acht- und Neuneck, dafs es zwei Arten von Acht-, und drei Arten von Neunecken geben müsse.

Die Gleichung für das Zehneck endlich, welche die vier Wurzeln enthält: $\pm\left(\frac{-1+\sqrt{5}}{2}\right)$, $\pm\left(\frac{+1+\sqrt{5}}{2}\right)$ gibt zu erkennen, dafs vier Zehnecke moglich sind, von denen jedoch zwei und zwei, das positive mit dem korrespondirenden negativen zusammenfallen, und sofort nur zwei Arten von Zehnecken bilden, wobei die Gröfse einer Seite des ersteren (des gewöhnlichen) durch $\left(\frac{-1+\sqrt{5}}{2}\right)$, und die des letzteren (des sternförmigen) durch $\left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right)$ gegeben ist.

Vergleicht man das eben Vorgetragene mit dem, was in 3 gezeigt wurde, so wird man eine genaue Überein-

stimmung wahrnehmen; so, daſs man auch hier den allgemeinen Schluſs machen kann, daſs die, dem regelmäſsigen n-eck eigenthümliche Gleichung vom Nten Grade ist, wenn, wie dort, N die Anzahl der unter n liegenden Primzahlen von n ausdrückt, und daſs in dieser, auf das Zeichen nicht gesehen, nur $\frac{N}{2}$ verschiedene Wurzeln, deren jede einer Seite der $\frac{N}{2}$ möglichen n-ecke entspricht, Statt finden.

Anmerkung. Hat man sich z. B. für die Bestimmung der Fünfeck-Seite, durch irgend einen Satz, die dem Fünfeck eigenthümliche Gleichung verschafft, so wird man sich jetzt nicht mehr verwundern dürfen, wenn daraus nebst der gewöhnlichen Fünfeckseite, die man vielleicht dabei ausschliessend im Sinne hatte, noch die Seite des Fünfeckes zweiter Art hervorgeht; denn auf die allgemeine Frage, wie groſs ist die Fünfeckseite? gibt die Algebra auch eine allgemeine Antwort: $\sqrt{\frac{5-\sqrt{5}}{2}}$ oder $\sqrt{\frac{5+\sqrt{5}}{2}}$, je nachdem wir das eine oder das andere Fünfeck meinen. Legen wir der allgemeinen Frage dabei einen speziellen Sinn unter, indem wir bloſs an das eine Fünfeck denken, so liegt der Fehler an uns, daſs wir die Frage nicht auch diesem Sinne gemäſs eingerichtet haben.

So gibt in der Gleichung für das Zehneck: $x^4 - 3x^2 + 1 = (x^2 + x - 1)(x^2 - x - 1) = 0$ der eine quadratische Faktor $x^2 + x - 1 = 0$, die positive Seite des Zehneckes erster Art, und die negative Seite des Zehneckes zweiter Art; der zweite Faktor $x^2 - x - 1 = 0$ aber, die negative Seite des erstern und die positive Seite des letztern Zehneckes. Da zugleich aus dem ersten quadratischen Faktor die Proportion folgt $(1-x) : x = x : 1$, so ist die positive Seite des gewöhnlichen, und die negative Seite des zweiten Zehneckes, das gröſsere Stück des in das äuſsere und mittlere Verhältniſs getheilten Halbmessers 1; welcher Satz gewöhnlich für die Bestimmung der Zehneckseite aufgestellt, dabei aber niemahls an das Zehneck zweiter Art gedacht wird.

8. Es wird nicht am unrechten Orte seyn, wenn wir hier noch zeigen, wie man die, den regelmäſsigen Vielecken entsprechenden Gleichungen des vorigen Paragraphes auch mittelst eines einfachen Elementarsatzes erhalten könne. Wir meinen nähmlich den bekannten *Ptolemäischen* Satz, nach welchem in jeder im Kreise beschrie-

benen vierseitigen Figur, *das Rechteck aus beiden Diagonalen, der Summe der Rechtecke aus den gegenüberstehenden Seiten gleich ist*, der sofort, wenn die beiden Diagonalen mit d, d', und je zwei gegenüberliegende Seiten mit a, a' und b, b' bezeichnet werden, die Gleichung gibt:

$$d\,d' = a\,a' + b\,b'.$$

Konstruirt man die vierseitige Figur auf eine solche Weise, daſs die Diagonale d' Durchmesser wird, und die Seiten a, b' in dem einen, jene a', b in dem andern, durch d' geschiedenen Halbkreise liegen; so hat man aus den beiden dadurch entstehenden rechtwinkligen Dreiecken, den Halbmesser des Kreises gleich 1 angenommen:

$$a' = \sqrt{4 - b^2},\ b' = \sqrt{4 - a^2},$$

und daher nach der vorigen Gleichung:

$$d = \frac{a\sqrt{4 - b^2} + b\sqrt{4 - a^2}}{2}.$$

In dieser Gleichung ist d die Sehne von der Summe zweier Bogen, deren zugehörige Sehnen a und b sind, dergestalt, daſs, wenn man die einzelnen Bogen mit α und β bezeichnet, $a = Chord.\,\alpha$, $b = Chord.\,\beta$ und $d = Chord.\,(\alpha + \beta)$ ist; man hat daher auch:

$$\text{I} \ldots Chord.(\alpha + \beta) = \frac{Chord.\alpha\sqrt{4 - Chord.^2\beta} + Chord.\beta\sqrt{4 - Chord.^2\alpha}}{2}.$$

Setzt man für die folgende Entwicklung, $Chord.\,\alpha = x$, so können aus dieser Gleichung I, die Sehnen der vielfachen Bogen, durch x ausgedrückt, auf folgende Art abgeleitet werden:

Für $\beta = \alpha$, wird $Chord.\,2\alpha = \frac{2x\sqrt{4 - x^2}}{2} = x\sqrt{4 - x^2}$.

Für $\beta = 2\alpha$, hat man $Chord.\,3\alpha = \frac{x\sqrt{4 - (4x^2 - x^4)} + x(4 - x^2)}{2} = \frac{x(2 - x^2) + 4x - x^3}{2} = 3x - x^3$.

Für $\beta = 3\alpha$, oder auch für α, 2α und $\beta = 2\alpha$ findet man $Chord.\,4\alpha = (2x - x^3)\sqrt{4 - x^2}$.

Und auf eine ähnliche Art findet sich auch leicht *Chord.*

5α, Chord. 6α u. s. w., so, dafs man durch Zusammenstellung dieser Ausdrücke erhält:

$$\begin{aligned}
&Chord.\ \alpha = x\\
&Chord.\ 2\alpha = x\sqrt{4-x^2}\\
&Chord.\ 3\alpha = 3x - x^3\\
&Chord.\ 4\alpha = (2x - x^3)\sqrt{4-x^2}\\
&Chord.\ 5\alpha = 5x - 5x^3 + x^5\\
&Chord.\ 6\alpha = (3x - 4x^3 + x^5)\sqrt{4-x^2}\\
&Chord.\ 7\alpha = 7x - 14x^3 + 7x^5 - x^7\\
&Chord.\ 8\alpha = (4x - 10x^3 + 6x^5 - x^7)\sqrt{4-x^2}\\
&Chord.\ 9\alpha = 9x - 30x^3 + 27x^5 - 9x^7 + x^9
\end{aligned}$$

u. s. w.

Aus diesen Ausdrücken erhält man nun leicht die gesuchten Gleichungen der Vielecke, wenn man nur bemerkt, dafs jede Sehne immer zweien Bogen entspricht, die sich zu einer Kreisperipherie ergänzen. So gehört die regelmäfsige Dreieckseite sowohl dem einfachen als auch dem doppelten Bogen an; und diese Eigenschaft liefert die Gleichung $Chord.\ \alpha = Chord.\ 2\alpha$. Setzt man in dieser Gleichung für $Chord.\ \alpha$ und $Chord.\ 2\alpha$ die Werthe aus den vorigen Ausdrücken, so hat man für die Dreieckseite x:

$$x = x\sqrt{4-x^2},\ \text{und daraus}\ 0 = x^2 - 3.$$

Für das regelmäfsige Viereck hat man eben so, $Chord.\ \alpha = Chord.\ 3\alpha$, oder auch $Chord.\ 2\alpha = Chord.\ 2\alpha$, welche letztere Gleichung jedoch, als identisch, unbrauchbar ist; die erstere gibt, wenn wieder gehörig substituirt wird:

$$x = 3x - x^3,\ \text{oder}\ 0 = x^2 - 2.$$

Für das Fünfeck ist $Chord.\ \alpha = Chord.\ 4\alpha$, oder $Chord.\ 2\alpha = Chord.\ 3\alpha$; die erstere Gleichung gibt:

$$0 = x^6 - 8x^4 + 20x^2 - 15,$$

und die letztere:

$$0 = x^4 - 5x^2 + 5.$$

Da diese letzte Gleichung die wahre, eigenthümliche Gleichung für das Fünfeck ist, so enthält die erstere einen überflüssigen quadratischen Faktor; man findet diesen, wenn die erstere Gleichung durch die letztere getheilt wird: $x^2 - 3 = 0$, welcher dem Dreiecke zukommt. Die Ur-

sache liegt in der eigenthümlichen Bildung und Beziehung, in welcher die obigen Ausdrücke zu einander stehen.

Man vermeidet die Gleichungen mit überflüssigen Faktoren, und erhält immer sogleich die einfachste, wenn man die Seitenzahl n in zwei solche Theile a und b zerlegt, daſs die Differenz $a-b$ am kleinsten wird (für n gerade, darf man jedoch niemahls $a=b$ nehmen, indem man sonst eine identische Gleichung erhält) und dann in der Gleichung *Chord.* $a =$ *Chord.* b für *Chord.* a und *Chord.* b die Werthe substituirt.

So hat man für das Sechseck *Chord.* $2\alpha =$ *Chord.* 4α, und nach gehöriger Substitution und Reduktion:

$$0 = x^2 - 1.$$

Für das Siebeneck ist *Chord.* $3\alpha =$ *Chord.* 4α, und daraus:

$$0 = x^6 - 7x^4 + 14x^2 - 7.$$

Für das Achteck folgt aus der Gleichung *Chord.* $3\alpha =$ *Chord.* 5α:

$$0 = x^4 - 4x^2 + 2.$$

Für das Neuneck hat man *Chord.* $4\alpha =$ *Chord.* 5α, und daraus:

$$0 = x^8 - 9x^6 + 27x^4 - 30x^2 + 9,$$

welche Gleichung aber noch den, dem Dreiecke zukommenden Faktor $x^2 - 3$ enthält *). Und so findet man auch die übrigen Gleichungen.

---

*) Sucht man die Gleichung für das Neuneck aus dem Ausdrucke *Chord.* $\alpha =$ *Chord.* 8α, so enthält die entstehende Gleichung (auf die oben gefundene Gleichung $x^8 - 9x^6 +$ etc. bezogen, noch einen, dem Siebenecke zukommenden Faktor; aus *Chord.* $2\alpha =$ *Chord.* 7α, entspricht der überflüssige Faktor dem Fünfecke; aus *Chord.* $3\alpha =$ *Chord.* 6α folgt eine Gleichung, die den, dem Dreiecke zukommenden Faktor enthält; endlich erhält man aus *Chord.* $4\alpha =$ *Chord.* 5α die obige einfachste Gleichung, die aber selbst noch auf die eigenthümliche Gleichung des Neuneckes bezogen, den Faktor des Dreieckes enthält, was man hier nicht vermeiden kann.

9. Wir wollen jetzt untersuchen, welche von den regelmäſsigen Vielecken einer geometrischen Konstruktion fähig sind, oder, da wir bekanntlich nur einfache und quadratische Gleichungen geometrisch konstruiren können, für welche Vielecke sich aus den entsprechenden Gleichungen, die Wurzeln durch Auflösung von einfachen oder quadratischen Gleichungen bestimmen lassen.

Werfen wir einen Blick auf die Gleichungen (A) des Vorhergehenden, so sehen wir sogleich, daſs dieses für das Dreieck, Viereck und Fünfeck (auſser den Übrigen) möglich ist, weil diese Gleichungen entweder unmittelbar quadratische sind, oder doch als solche behandelt werden können. Da man ferner durch bloſses Halbiren aus der Sehne des ganzen Bogens die Sehne des halben Bogens finden kann (daſs man aus der Sehne des ganzen Bogens die des halben Bogens *geometrisch* bestimmen könne, zeigt auch die aus $Sin. 2\varphi = 2 Sin. \varphi Cos. \varphi$, oder aus I des 8. Absatzes folgende Gleichung: $Chord. \frac{1}{2}\varphi = \sqrt{2 \pm \sqrt{4 - Chord.^2 \varphi}}$), so bestimmen sich, durch fortgesetztes Halbiren, aus der Dreieckseite die Vielecke von 6, 12, 24... aus der Viereckseite jene von 8, 16, 32, und aus der Fünfeckseite die Polygone von 10, 20, 40... Seiten, ebenfalls geometrisch.

Können ferner zwei Polygone, das eine von n das andere von m Seiten, wobei n gegen m Primzahl ist, geometrisch konstruirt werden; so läſst sich auch mit Hülfe dieser beiden Polygone, das Vieleck von mn Seiten geometrisch herstellen.

Denn es werden die Mittelpunktswinkel dieser drei genannten Polygone respektive seyn:

$$\frac{360^\circ}{n}, \frac{360^\circ}{m}, \frac{360^\circ}{mn},$$

und dieser Satz ist offenbar erwiesen, sobald sich zeigen läſst, daſs der letztere Winkel, aus der Differenz von was immer für Vielfachen der erstern entstehen kann, oder daſs ganze Zahlen p und q möglich sind, für welche die Gleichung

$$\frac{p.360}{n} - \frac{q.360}{m} = \frac{360}{mn}, \text{ oder } pm - qn = 1$$

Statt hat. Da aber der Voraussetzung zu Folge, m und n wechselweise Primzahlen sind, so gibt es bekanntlich (nach der Theorie der Näherungsbrüche) immer ganze Zahlen p und q, kleiner als n und m, für welche diese letztere Gleichung bestehen kann.

Man findet sofort, daſs sich auſser den angeführten Polygonen auch noch, mit Hülfe des Dreieckes und Fünfeckes (oder des daraus hervorgehenden Sechseckes und Zehneckes) das Fünfzehneck konstruiren läſst; welches daher noch eine Folge von Vielecken gibt, deren Seitenzahl durch 15, 30, 60 u. s. w. gegeben ist.

Faſst man also die bisher genannten Vielecke, die sich dem Kreise geometrisch einschreiben lassen, zusammen, so ergibt sich, daſs sie alle in den Ausdrücken

$$2^\alpha,\ 2^\alpha.3,\ 2^\alpha.5,\ 2^\alpha.15,$$

oder, wenn man durchgehends die Werthe für α mit Null anfangen will, in jener:

$$2^\alpha.3,\ 2^\alpha.4,\ 2^\alpha.5,\ 2^\alpha.15$$

enthalten sind.

Merkwürdig ist, daſs diese aufgestellten Vielecke zwar schon den allerältesten Geometern als solche bekannt waren, die dem Kreise geometrisch können eingeschrieben werden, daſs sie aber auch für die einzig möglichen gehalten wurden, welche diese Eigenschaft besitzen. Erst unserem Jahrhundert war es vorbehalten, die fast durch Jahrtausende gelassene Lücke zu entdecken und auszufüllen; indem der berühmte *Gauſs* zuerst, in seinem vortrefflichen Werke »*Disquisitiones Arithmeticae*« (*Lipsiae*, 1801) zeigte, daſs noch eine ganze Reihe von Vielecken, in der das Drei- und Fünfeck nur die zwei ersten Glieder bilden, auf diese Eigenschaft Anspruch machen. Er bewies nähmlich, daſs alle Vielecke, deren Seitenzahl Primzahlen, und zugleich unter der Form $2^n + 1$ begriffen sind, geometrisch konstruirt werden können.

Wir werden also jetzt, der Wichtigkeit und Vollständigkeit wegen, unsere Betrachtung auf diese Reihe

von Vielecken lenken, und die Behauptung, daſs sie einer geometrische Konstruktion fähig sind, zu erweisen suchen *).

10. Wir wollen unsere Untersuchung mit der Gleichung $x^n - 1 = 0$, in welcher n Primzahl seyn soll, anfangen, und zuerst zeigen, daſs sie mit der Kreistheilung in inniger Verbindung stehe.

Zuerst behaupten wir, daſs die $(n-1)$ imaginären Wurzeln, welche diese Gleichung auſser der einzigen reellen Wurzel $x = 1$, der Theorie der Gleichungen zu Folge, haben muſs, alle in der allgemeinen Formel:

$$x^2 - \left(2\, Cos. \frac{2p\pi}{n}\right) x + 1 = 0$$

enthalten seyen, wenn π die halbe Kreisperipherie, und p eine, durch n nicht theilbare, ganze Zahl bezeichnet.

Denn setzt man $2\, Cos. y = x + \frac{1}{x}$, so ist bekanntlich $2\, Cos. ny = x^n - \frac{1}{x^n}$, und man hat daraus die beiden Gleichungen

$$x^2 - (2\, Cos. y)\, x + 1 = 0$$
$$x^{2n} - (2\, Cos. ny)\, x^n + 1 = 0.$$

Diese Gleichungen haben offenbar, da der zweiten dasselbe x zum Grunde liegt als der ersten, eine gemeinschaftliche Wurzel; und da ferner beide Gleichungen reziprok sind, also auch $\frac{1}{x}$ eine Wurzel seyn muſs, wenn x eine ist, so haben sie zwei Wurzeln gemein: also sind die beiden Wurzeln der ersten Gleichung zugleich auch Wurzeln der letzten, oder, die letztere Gleichung ist durch die erste theilbar.

Setzt man jetzt $y = \frac{2p\pi}{n}$, oder $ny = 2p\pi$, so gehen die vorigen Gleichungen in die folgenden über:

*) Obschon die Hauptsache dieselbe bleibt und bleiben muſs, so hoffen wir dennoch durch den eigenen Vortrag dieser subtilen Materie die Sache zu erleichtern, und dieser Theorie mehr Eingang zu verschaffen; indem sie leicht für Manchen, in dem oben genannten trefflichen Werke zu allgemein hingestellt seyn dürfte.

$$x^2 - \left(2\,Cos.\frac{2p\pi}{n}\right)x + 1 = 0$$

$$x^{2n} - (2\,Cos.\,2p\pi)\,x^n + 1 = 0;$$

dabei verwandelt sich die letztere, wegen $Cos.\,2p\pi = 1$, noch in

$$x^{2n} - 2x^n + 1 = (x^n - 1)^2 = 0,$$

und es ist zu bemerken, daſs diese letzte Gleichung immer noch die erstere, d. i.: $x^2 - \left(2\,Cos.\frac{2p\pi}{n}\right)x + 1 = 0$ als Divisor hat.

Es müssen also alle Wurzeln der Gleichung $(x^n - 1)^2 = 0$, oder jener $x^n - 1 = 0$, in der Gleichung $x^2 - \left(2\,Cos.\frac{2p\pi}{n}\right)x + 1 = 0$ enthalten seyn, weil man durch eine fortgesetzte Substitution von $p = 1, 2, 3, \ldots \frac{1}{2}(n-1)$ daraus die $\frac{n-1}{2}$ quadratischen Divisoren:

$$x^2 - \left(2\,Cos.\frac{2\pi}{n}\right)x + 1 = 0$$

$$x^2 - \left(2\,Cos.\frac{4\pi}{n}\right)x + 1 = 0$$

— — — — — — — —

— — — — — — — —

$$x^2 - \left(2\,Cos.\frac{(n-1)\pi}{n}\right)x + 1 = 0$$

der Gleichung $x^n - 1 = 0$, also die $2.\frac{n-1}{2} = n - 1$ unmöglichen Wurzeln dieser nähmlichen Gleichung erhält.

Der Theorie der Gleichungen gemäſs, besteht der zweite Koeffizient $2\,Cos.\frac{2\pi}{n}$ des ersten quadratischen Divisors aus der Summe beider, der Gleichung $x^2 - \left(2\,Cos.\frac{2\pi}{n}\right)x + 1 = 0$ entsprechenden Wurzeln; eben so ist $2\,Cos.\frac{4\pi}{n}$ aus den beiden Wurzeln zusammengesetzt, die der Gleichung $x^2 - \left(2\,Cos.\frac{4\pi}{n}\right)x + 1 = 0$ angehören; und so auch

für die übrigen Divisoren. Sind also in jeder dieser $\frac{n-1}{2}$ quadratischen Gleichungen die zwei, daher auch in der Gleichung $x^n - 1 = 0$, die $(n-1)$ imaginären Wurzeln gefunden, so sind auch die Ausdrücke

$$2\,Cos.\frac{2\pi}{n},\ 2\,Cos.\frac{4\pi}{n},\ 2\,Cos.\frac{6\pi}{n},\ \ldots.\ 2\,Cos.\frac{2p\pi}{n},$$

von denen sofort, wie man leicht sieht, die Sehnen oder Verbindungen des regelmäfsigen n-eckes abhängen, selbst bestimmt. Es steht also die Kreistheilung (nach Primzahlen) in genauer Verbindung mit der Gleichung $x^n - 1 = 0$.

Aus diesem Grunde werden wir jetzt mehrere Sätze, die zur fernern Behandlung und Auflösung dieser Gleichung dienen, und die gröſstentheils auf der Theorie der Zahlen beruhen, im Zusammenhange und in Kürze vortragen.

I. Satz.

Die unmöglichen Wurzeln der Gleichung $x^n - 1 = 0$ (unter der steten Voraussetzung, dafs n Primzahl sey) *sind auf einander folgende Potenzen ein und derselben imaginären Gröſse; und dabei sind diese Wurzeln alle von einander verschieden.*

11. Denn wird irgend eine Wurzel dieser Gleichung mit α bezeichnet, so ist, wegen $x^n = 1$, $\alpha^n = 1$, also auch $\alpha^{2n} = (\alpha^2)^n = 1$, $\alpha^{3n} = (\alpha^3)^n = 1$ u. s. w.; ist nähmlich α eine Wurzel der Gleichung $x^n - 1 = 0$, so ist auch jedes Glied der Reihe

$$\text{I} \ldots \alpha,\ \alpha^2,\ \alpha^3\ \ldots.\ \alpha^{n-1}$$

eine solche Wurzel.

Aus demselben Grunde kann man auch, allgemeiner noch, sagen, dafs wenn für $a < n$, α^a eine Wurzel der in Rede stehenden Gleichung ist, auch jedes Glied der Reihe

$$\text{II} \ldots \alpha^a,\ \alpha^{2a},\ \alpha^{3a}\ \ldots.\ \alpha^{(n-1)a}$$

eine solche Wurzel bezeichnet.

Man sieht ferner auf den ersten Blick, daſs sowohl in der Reihe I als in jener II, alle $(n-1)$ Wurzeln von einander verschieden sind, indem in I die Gröſse α, und in II jene α^a, nach und nach auf alle Potenzen, von der ersten angefangen, bis zur $(n-1)$ten erhoben wird.

Zusatz. Setzt man die Reihen I und II fort, so wiederhohlen sich ihre Glieder, und bilden, die reelle Wurzel $x=1$ mit gerechnet, Perioden von n Gliedern. Denn wegen $\alpha^n = 1$, hat man $\alpha^{n+1} = \alpha^n . \alpha = \alpha$, $\alpha^{n+2} = \alpha^n . \alpha^2 = \alpha^2 \ldots \alpha^{n+n-1} = \alpha^n . \alpha^{n-1} = \alpha^{n-1}$; ferner $\alpha^{2n} = 1$, $\alpha^{2n+1} = \alpha$, $\alpha^{2n+2} = \alpha^2 \ldots \alpha^{2n+n-1} = \alpha^{n-1}$ u. s. w. und allgemein $\alpha^{pn} = 1$, $\alpha^{pn+1} = \alpha$, $\alpha^{pn+2} = \alpha^2 \ldots \alpha^{pn+n-1} = \alpha^{n-1}$. Man kann also, wenn α eine Wurzel der Gleichung $x^n - 1 = 0$ bezeichnet, irgend eine Periode der Reihe I, in der alle $(n-1)$ imaginären Wurzeln enthalten sind, durch

$$\text{III} \ldots \alpha^{pn+1},\ \alpha^{pn+2},\ \alpha^{pn+3} \ldots \alpha^{pn+(n-1)}$$

vorstellen. Dasselbe gilt auch für die Reihe II, weil diese leicht auf jene I zurückgeführt werden kann, wenn man nur $\alpha^a = \alpha'$ setzt.

Wir machen hier im Voraus darauf aufmerksam, daſs die Exponenten dieser Periode III. wenn sie durch n getheilt werden, alle möglichen Reste von 1 bis $(n-1)$ lassen; und daſs sich daher die *arithmetische* Reihe dieser Exponenten $pn+1$, $pn+2 \ldots pn+(n-1)$ durch eine *geometrische*: $h, h^2, h^3 \ldots h^{n-1}$ ersetzen lieſse, wenn diese letztere Reihe die Eigenschaft hätte, daſs ihre Glieder h, $h^2 \ldots h^{n-1}$ durch n getheilt, lauter verschiedene Reste, also alle Zahlen von 1 bis $(n-1)$ gäben *).

II. Satz.

Ist n Primzahl, und x durch n nicht theilbar, so läſst x^n durch n getheilt denselben Rest, den man erhält, wenn x durch n getheilt wird.

---

*) Wie wir bald zeigen werden, läſst sich für jede Primzahl n, eine solche Reihe h, $h^2 \ldots h^{n-1}$, deren Glieder respektive durch n getheilt, ungleiche Reste lassen, dem berühmten *Fermat*'schen Lehrsatze über die Primzahlen zu Folge, von welchem zuerst *Euler* den Beweis geliefert hat, auffinden.

Denn setzt man $x = x' + 1$, so ist $x^n = (x' + 1)^n = x'^n + n x'^{n-1} + \frac{n(n-1)}{1.\ 2} x'^{n-2} + \ldots n x' + 1$.

Da nun alle Glieder dieser Reihe, bis auf das erste und letzte, durch n theilbar sind, so muſs der Rest von x^n durch n getheilt, mit jenem von $x'^n + 1$ durch n getheilt, identisch seyn.

Setzt man eben so $x' = x'' + 1$, $x'' = x''' + 1$ u. s. w., so wird, nach demselben Prinzipe, der Rest von $\frac{x'^n}{n}$ jenem von $\frac{x''^n + 1}{n}$, jener von $\frac{x''^n}{n}$ dem von $\frac{x'''^n + 1}{n}$ u. s. w. gleich seyn. Es ist also der Rest von $\frac{x^n}{n}$ gleich jenem von $\frac{x'^n + 1}{n}$ gleich jenem von $\frac{x''^n + 2}{n}$ gleich jenem von $\frac{x'''^n + 3}{n}$ u. s. f., oder, wenn man für x', x'', x'''... die Werthe wieder zurück substituirt, so ist

$$\text{Rest von } \frac{x^n}{n} = \text{R. v.} \frac{(x-1)^n + 1}{n} = \text{R. v.} \frac{(x-2)^n + 2}{n} = \text{R. v.} \frac{(x-3)^n + 3}{n} = \ldots = \text{R. v.} \frac{(x-x)^n + x}{n};$$

d. h. der Rest von $\frac{x^n}{n}$ ist gleich dem Reste von $\frac{x}{n}$.

Anmerkung. Warum dieser Satz nur gilt wenn n Primzahl ist, bedarf wohl kaum einer weitern Erörterung.

III. Satz.

Ist n Primzahl, und $x < n$, oder überhaupt x durch n nicht theilbar, so ist immer $x^{n-1} - 1$ durch n theilbar, oder was dasselbe ist, es gibt immer eine ganze positive Zahl A, für welche $x^{n-1} - 1 = An$ wird *).

Denn es geben nach dem vorigen Satze x^n und x, wenn diese Gröſsen durch n dividirt werden, gleiche Reste, also ist $x^n - x = x(x^{n-1} - 1)$ durch n theilbar; da aber in dem Produkte $x(x^{n-1} - 1)$ der Faktor x, der Vor-

*) Dieses ist der berühmte Satz von *Fermat*.

aussetzung zu Folge, durch n nicht theilbar ist, so mufs es der andere Faktor $x^{n-1} - 1$ seyn.

Zusatz. Unter den unzähligen Werthen, die x in der Gleichung $x^{n-1} - 1 = An$ haben kann, sind auch die von $x = 1, 2 \ldots (n-1)$ da diese alle durch n nicht theilbar sind, mit begriffen.

12. Nach dem letzten Satze des Vorhergehenden findet, unter den gemachten Bedingungen, immer die Gleichung Statt, $x^{n-1} - 1 = An$, oder x^{n-1} läfst, durch n getheilt, den Rest 1. Ist nun $x = h$ eine solche Wurzel dieser Gleichung, dafs keine Potenz von h niedriger als die $(n-1)$te, den Rest 1 läfst, wenn diese durch n getheilt wird, so nennt man h eine *primitive* Wurzel dieser Gleichung $x^{n-1} - 1 = An$. Eine solche primitive Wurzel h hat zugleich die Eigenschaft, dafs alle Glieder der Reihe

$$h, h^2, h^3 \ldots\ldots h^{n-1}$$

wenn sie respektive durch n getheilt werden, verschiedene Reste, also alle Zahlen von 1 bis $(n-1)$, wenn auch nicht in der natürlichen Ordnung, geben *).

Denn könnten irgend zwei Glieder dieser Reihe h^p und h^q, für welche p und q kleiner als n sind, gleiche Reste geben, wenn sie durch n getheilt werden, so müfste ihre Differenz

$$h^p - h^q = h^q (h^{p-q} - 1)$$

durch n theilbar seyn; da aber (weil nähmlich die Voraussetzung zum Grunde liegt, dafs x durch n nicht theilbar ist) h, also auch, da n Primzahl ist, h^q, durch n nicht theilbar ist, so müfste der zweite Faktor $h^{p-q} - 1$ durch n theilbar seyn, oder, was dasselbe ist, h^{p-q} müfste durch n getheilt, den Rest 1 lassen, in welchem Falle aber, wegen $p - q < n - 1$, h gegen die Voraussetzung, keine primitive Wurzel wäre.

Erste Anmerkung. Da wegen $h^{n-1} = An + 1$, $h^n = h(An+1) = An + h$, $h^{n+1} = h^2(An+1) = A''n + h^2 \ldots h^{2n-2} = h^{n-1}(An+1) = Bn + h^{n-1}$ ist, so geben die Gröfsen

*) Einige definiren die primitiven Wurzeln nach dieser Eigenschaft.

h^n, h^{n+1}, h^{n+2}..., h^{2n-2}, wenn sie respcktive durch n getheilt werden, dieselben Reste, welche die Gröfsen h, h^2, h^3... h^{n-1} durch n getheilt geben. Dasselbe gilt auch von der Fortsetzung $h^{2n-1} = h^n (An+1) = A'n + h^n$, $h^{2n} = h^{n+1} (An+1) = A'n + h^{n+1}$ u. s. w; wenn man daher die obige Reihe

$$h, \ h^2, \ h^3 \ldots h^{n-1}$$

noch so weit fortsetzt, so wiederhohlen sich die entstehenden Reste, wenn die Glieder respektive durch n getheilt werden, in derselben Ordnung, so, dafs in dieser Beziehung ebenfalls wieder Perioden von $(n-1)$ Gliedern gebildet werden, von denen aber die erste, die wir immer betrachten werden, die einfachste ist.

Auch sieht man leicht, dafs man die Periode mit was immer für einem Gliede anfangen, und mit dem von da an gezählten $(n-1)$tem Gliede der Reihe schliefsen kann. So bildete, weil h^n denselben Rest wie h gibt, h^2, h^3... h^{n-1}, h^n, oder, da h^{n+1} denselben Rest wie h^2 gibt, h^3, h^4... h^n, h^{n+1} u. s. w., ebenfalls eine solche Periode von $(n-1)$ Gliedern, in der alle Reste, wenn man durch n theilt, verschieden sind.

Zweite Anmerkung. Vermehrt man die primitive Wurzel h um irgend ein Vielfaches von n, z. B. um pn, und setzt in der Reihe h, h^2... h^{n-1} statt h, $h+pn$, so entstehen wegen $(h+pn)' = pn + h$, $(h+pn)^2 = An + h^2$, $(h+pn)^3 = A'n + h^3$ u. s w., wenn man $h + pn = h'$ setzt, in der Reihe h', h'^2, h'^3... h'^{n-1} wieder die nähmlichen Reste, wie in der ursprünglichen Reihe h, h^n... h^{n-1}, wenn man die Glieder durch n theilt. In der Hinsicht bat also h' ebenfalls die Eigenschaft einer primitiven Wurzel; allein da sie nur eine Folge oder Zusammensetzung der einfachen Wurzel $h < n$ mit einem Vielfachen von n ist, so werden ein für alle Mahl unter primitiven Wurzeln der Primzahl n, nur jene $h < n$ verstanden, auf die man leicht, wenn h' gegeben seyn sollte, zurückkommt, indem man die in h' enthaltenen Vielfachen von n herauswirft.

Aus diesem Grunde wird man bei Aufsuchung der primitiven Wurzeln h, nur jene Wurzeln der Gleichung $x^{n-1} - 1 = An$, nach dem in diesem Paragraphe abgeleiteten Satze versuchen dürfen, die kleiner als n sind.

Man kennt zwar bis jetzt noch kein direktes Mittel, die primitiven Wurzeln der Gleichung $x^{n-1} - 1 = An$ zu bestimmen; allein man findet diese, besonders wenn es sich nur um eine davon handelt, leicht durch Versuche. Um jedoch dieses Aufsuchen zu erleichtern, wollen wir noch den folgenden Satz ableiten.

Satz.

Ist h eine Wurzel der Gleichung $x^{n-1}-1=An$ (immer unter den vorigen Bedingungen) *und dabei so beschaffen, dafs* $h^{\frac{n-1}{m}}-1$, *wo m irgend einen Divisor, jenen* $=1$ *ausgeschlossen, von* $n-1$ *bezeichnet, durch n nicht theilbar ist, so ist zugleich h eine primitive Wurzel dieser Gleichung, oder die Glieder der Reihe* $h, h^2, h^3 \ldots h^{n-1}$ *geben, wenn sie respcktive durch n getheilt werden, lauter verschiedene Reste.*

13. Um dieses zu erweisen, braucht offenbar nur gezeigt zu werden, dafs keine Potenz wie h^p, für $p < n-1$, durch n getheilt, den Rest 1 läfst, also $h^p - 1$ nicht durch n theilbar seyn kann.

Angenommen $h^p - 1$ sey durch n theilbar, so gibt es, wenn k das gröfste gemeinschaftliche Mafs von p und $(n-1)$ bezeichnet, so, dafs $p = Ak$ und $n-1 = Bk$ ist, wo A und B relative Primzahlen sind, nach der Theorie der Näherungsbrüche, immer zwei Zahlen p' und q', für welche $Ap' - Bq' = 1$ [1]), oder $\frac{p}{k}p' - \frac{(n-1)}{k}q' = 1$, d. i. $pp' - (n-1)q' = k$ ist; und aus dieser Gleichung folgt

$$1) \ldots pp' = (n-1)q' + k.$$

Da nun nach dieser Annahme h^p durch n getheilt den Rest 1 läfst, so gibt auch $h^{pp'}$, oder wegen der Gleichung (1), $h^{(n-1)q'+k}$ denselben Rest 1; und da ferner der Gleichung $x^{n-1} - 1 = An$ wegen, in der h eine Wurzel ist, h^{n-1} durch n getheilt, den Rest 1 gibt, so läfst auch $h^{(n-1)q'}$ denselben Rest, wenn diese Gröfse durch n getheilt wird. Da also endlich sowohl die Gröfse $h^{(n-1)q'}$ durch n getheilt, so wie jene $h^{(n-1)q'+k}$ den Rest 1 läfst, so mufs auch die Gröfse h^k den nähmlichen Rest 1 geben, wenn sie durch n getheilt wird, oder, was dasselbe ist, es mufs $h^k - 1$ durch n theilbar seyn [2]).

---

[1]) Eigentlich werden diese Gröfsen A und B so bestimmt, dafs $Ap' - Bq' = \pm 1$ ist; allein man sieht leicht, dafs für das untere Zeichen, der Beweis immer noch auf dieselbe Art geführt werden kann.

[2]) Diese zwei, hier in Anwendung gebrachten Sätze, in der

Da aber in dem Ausdrucke $h^{\frac{n-1}{m}}-1$, m was immer für einen Divisor von $n-1$ bezeichnet, so ist auch jener $m=\frac{n-1}{k}$, für welchen nähmlich $\frac{n-1}{m}=k$ ist, mit begriffen. Ist also, wie aus der gemachten Annahme hervorgeht, h^k-1 durch n theilbar, so mufs auch $h^{\frac{n-1}{m}}-1$ durch n theilbar seyn; was gegen die Voraussetzung ist. Es kann also diese Annahme nicht Statt haben, und daher ist h eine primitive Wurzel für die Primzahl n, d. i. für die Gleichung $x^{n-1}-1=An$.

Zusatz. Da jede Potenz von 1 gleich 1 bleibt, so ist klar, dafs 1 keine primitive Wurzel seyn kann. Ist $(n-1)$ selbst wieder Primzahl, welches, unter den angenommenen Bedingungen, nur für den einzigen Werth von $n=3$ (da die gerade Primzahl von $n=2$ stets ausgeschlossen bleibt) Statt findet, so kann man nur $m=n-1$ setzen, und man bringt dann leicht heraus, dafs jede Wurzel der Gleichung $x^{n-1}-1=An$ zugleich eine *primitive* ist.

Anmerkung. Es läfst sich auch noch zeigen, dafs, wenn m, m', m''... die einfachen Divisoren von $(n-1)$ sind, die Zahl der in der Gleichung $x^{n-1}-1=An$ vorhandenen oder der Primzahl n entsprechenden primitiven Wurzeln, durch

$$(n-1)\left(\frac{m-1}{m}\right)\left(\frac{m'-1}{m'}\right)\left(\frac{m''-1}{m''}\right)\ldots$$

ausgedrückt wird. Da aber dieser Ausdruck zugleich auch die Anzahl der unter $(n-1)$ liegenden Primzahlen zu $(n-1)$ bezeichnet (man s. die erste Anm. zu §. 2); so gibt es für

---

Natur der Zahlen gegründet, lassen sich leicht auf folgende Art erweisen:

I. Gibt x^a durch n getheilt den Rest 1, so kann man setzen $x^a=An+1$, sodann ist $x^{ab}=(An+1)^b=A'n+\ldots Bn+1$; es gibt also auch x^{ab} durch n getheilt, denselben Rest 1.

II. Lassen die Gröfsen x^{a+b} und x^a, durch n getheilt, den Rest 1, so sey $x^{a+b}=An+1$ und $x^a=Bn+1$; so ist $x^b=\frac{x^{a+b}}{x^a}=\frac{1+An}{1+Bn}=1+l_1n+l_2n^2+\ldots$; es gibt also auch die Gröfse x^b, durch n getheilt, den Rest 1.

jede Primzahl n eben so viele primitive Wurzeln, als es unter $(n-1)$ liegende Primzahlen von der Zahl $(n-1)$ gibt.

14. Um das in den beiden letzten Paragraphen Vorgetragene mehr zu erläutern, wollen wir die primitiven Wurzeln für einige Primzahlen n, wirklich aufsuchen.

Für $n=3$ ist in der Gleichung $x^2-1=3A$, $x=2$ die einzige primitive Wurzel.

Für $n=5$, sind $x=1, 2, 3, 4$ die unter 5 liegenden Wurzeln der Gleichung $x^4-1=5A$, von denen aber, wie schon erinnert wurde, $x=1$, für eine primitive Wurzel immer ausgeschlossen bleibt. Da hier, wegen $n-1=4=2.2$, m nur den Werth 2 hat, so ist für $x=2$, $2^{\frac{4}{2}}-1=2^2-1=3$ durch 5 nicht theilbar, also $x=2$ eine primitive Wurzel; eben so ist auch $x=3$ eine solche Wurzel. Für $x=4$ hat man $4^2-1=15$ welches durch 5 theilbar ist, und daher diesen Werth von $x=4$ auschliefst; es sind also 2 und 3 die primitiven Wurzeln von 5.

Für $n=7$, mufs man die Wurzeln $x=2, 3, 4, 5, 6$ der Gleichung $x^6-1=7A$ versuchen; wobei man aber schon im Voraus weifs (man s. die Anm. des vorigen §.), dafs hier nur zwei primitive Wurzeln Statt finden. Da $n-1=6=2.3$ ist, so hat hier m die Werthe 2 und 3. Für $x=2$ ist $2^3-1=7$, also 2 keine primitive Wurzel. Für $x=3$ ist $3^3-1=26$ und zugleich $3^2-1=8$; da also diese Ausdrücke weder für $m=2$, noch für $m=3$ durch 7 theilbar sind, so ist $x=3$ eine primitive Wurzel. Eben so findet man noch, dafs $x=5$ eine solche primitive Wurzel ist.

Genau auf dieselbe Weise findet man, dafs 2, 6, 7, 8 die primitiven Wurzeln der Primzahl $n=11$ sind.

Und so kann man jetzt ohne Schwierigkeit die folgende Tabelle, welche *Euler* in dem 18ten Bande der Petersburger Kommentarien, für die primitiven Wurzeln der ersten Primzahlen bis 37 eingerückt hat, herstellen, und beliebigen Falls auch fortsetzen.

Primzahlen n	primitive Wurzeln h:
3	2
5	2, 3
7	3, 5
11	2, 6, 7, 8
13	2, 6, 7, 11
17	3, 5, 6, 7, 11, 12, 14
19	2, 3, 10, 13, 14, 15
23	5, 7, 10, 11, 13, 14, 15, 17, 20, 21.
29	2, 3, 8, 10, 11, 14, 15, 18, 19, 21, 26, 27
31	3, 11, 12, 13, 17, 21, 22, 24
37	2, 5, 13, 15, 17, 18, 19, 20, 22, 24, 32, 35.

Nimmt man jetzt, um auch die Perioden der verschiedenen Reste an einem Beispiele zu zeigen, die primitiven Wurzeln von 5, so hat man für die erste Wurzel:

$$2,\ 2^2,\ 2^3,\ 2^4 \text{ oder } 2,\ 4,\ 8,\ 16,$$

welche Zahlen, durch 5 getheilt, respektive die Reste 2, 4, 3, 1, d. i. die Zahlen von 1 bis 4, obschon nicht in der natürlichen Ordnung, geben.

Setzt man die Reihe weiter fort, so hat man:

$$2,\ 2^2,\ 2^3,\ 2^4,\ 2^5,\ 2^6,\ 2^7,\ 2^8,\ 2^9 \ldots$$
$$\text{oder } 2,\ 4,\ 8,\ 16,\ 32,\ 64,\ 128,\ 256,\ 512 \ldots;$$

und wenn die Glieder dieser Reihe durch 5 getheilt werden, so geben sie respektive die Reste:

$$2,\ 4,\ 3,\ 1,\ 2,\ 4,\ 3,\ 1,\ 2 \ldots$$

und bilden daher immer nur eine und dieselbe Periode von 4 Gliedern.

Fängt man die Reihe mit einem andern willkürlichen Gliede, z. B. mit 2^3 an, und schreibt vier auf einander folgende Glieder hin, so erhält man:

$$2^3,\ 2^4,\ 2^5,\ 2^6 \text{ oder } 8,\ 16,\ 32,\ 64,$$

und diese Glieder geben die Reste 3, 1, 2, 4, also wieder die vorige Periode, wenn gleich in einer andern Ordnung, was jedoch hier nicht in Betracht kommt. Will man also die Periode immer mit 1 anfangen lassen, so darf man nur h^{n-1} für das erste Glied nehmen, und die einfachste Periode so schreiben: h^{n-1}, h, $h^2 \ldots h^{n-2}$.

Für die zweite primitive Wurzel von 5 hat man eben so:

$$3,\ 3^2,\ 3^3,\ 3^4,\ 3^5,\ 3^6,\ 3^7,\ 3^8,\ 3^9 \ldots$$

oder 3, 9, 27, 81, 243, 729, 2189, 6567, 19701 ...

und die Glieder dieser Reihe geben, durch 5 getheilt, die Reste:

3, 4, 2, 1, 3, 4, 2, 1, 3 . . .

also ebenfalls wieder, wie zuvor, Perioden von 4 Gliedern, welche alle Zahlen von 1 bis 4 enthalten.

Und so kann man auch für die übrigen Primzahlen die allgemein erwiesenen Eigenschaften der primitiven Wurzeln speziell nachweisen.

15. Wenn wir jetzt wieder auf die Gleichung $x^n - 1 = 0$ zurückgehen, so sieht man leicht, daſs sich, nach dem was im §. 11, und von den primitiven Wurzeln gezeigt worden ist, die arithmetische Reihe 1, 2, 3 ... $(n-1)$ der Exponenten von α, durch die geometrische Reihe h, h^2, $h^3 \ldots h^{n-1}$ ersetzen läſst, wenn h eine primitive Wurzel für n ist; indem diese letztere Reihe, auch noch so weit fortgesetzt, mit der erstern und ihrer Fortsetzung, hinsichtlich der durch die Division mit n entstehenden Reste, alle Eigenschaften gemein hat. Man kann also die einfachste Periode, in welcher alle $(n-1)$ imaginären Wurzeln der Gleichung $x^n - 1 = 0$ enthalten sind, durch die Reihe

$$\alpha^h,\ \alpha^{h^2},\ \alpha^{h^3}\ \ldots\ \alpha^{h^{n-1}}$$

vorstellen *), und es gilt von ihr alles das, was wir überhaupt schon gezeigt haben; daſs sie nähmlich rekurrirend ist, und durch Fortsetzung dieser Reihe, dieselbe Periode von $(n-1)$ Gliedern gebildet wird, und daſs man, um eine solche Periode zu erhalten, mit einem beliebigen Gliede der Reihe anfangen kann, und nur $(n-1)$ aufeinander folgende Glieder derselben hinsetzen darf.

16. Da nach der steten Voraussetzung n Primzahl ist, so ist $(n-1)$ (weil $n=2$ ausgeschlossen wird) eine zusammengesetzte Zahl, und z. B.: $n - 1 = mp$. Man wird also

---

*) Die arithmetische Reihe der Exponenten mit der geometrischen Reihe auszutauschen, war eben die sinnreiche und fruchtbringende Idee von *Gauss*.

die aus $n-1=mp$ Gliedern bestehende Periode der imaginären Wurzeln, des vorigen Paragraphes, leicht wieder in p neue Perioden, deren jede aus m Gliedern besteht, auf folgende Art zertheilen können:

$$\left.\begin{array}{llllllll}
\text{1te} & \text{Periode} & \alpha^{h} & \alpha^{hp+1} & \alpha^{h2p+1} & \ldots & \alpha^{h(m-1)p+1} \\
2 & » & \alpha^{h^2} & \alpha^{hp+2} & \alpha^{h2p+2} & \ldots & \alpha^{h(m-1)p+2} \\
3 & » & \alpha^{h^3} & \alpha^{hp+3} & \alpha^{h2p+3} & \ldots & \alpha^{h(m-1)p+3} \\
 & & — & — & — & — & — \\
 & & — & — & — & — & — \\
p & » & \alpha^{hp} & \alpha^{h2p} & \alpha^{h3p} & \ldots & \alpha^{hmp}
\end{array}\right\} A$$

Man darf nähmlich nur die ersten p Glieder der Reihe $\alpha^{h}, \alpha^{h^2}, \alpha^{h^3} \ldots \alpha^{h^{mp}}$ in die erste vertikale Kolumne, die nächsten p Glieder in die zweite vertikale Kolumne u. s. w. setzen, um dadurch die p neuen Perioden von m Gliedern zu erhalten, welche wieder eben die Eigenschaft, wie die ursprüngliche haben, wovon man sich selbst leicht überzeugen kann.

Zusatz. Setzt man, Kürze halber, $h^p = b$, so kann man die vorigen Perioden (A) einfacher so darstellen:

$$\begin{array}{llllllll}
\text{1te} & \text{Periode} & \alpha^{h} & \alpha^{h.b} & \alpha^{h.b^2} & \ldots & \alpha^{h.b^{m-1}} \\
2 & » & \alpha^{h^2} & \alpha^{h^2.b} & \alpha^{h^2.b^2} & \ldots & \alpha^{h^2.b^{m-1}} \\
 & & — & — & — & — & — \\
p & » & \alpha^{b} & \alpha^{b^2} & \alpha^{b^3} & \ldots & \alpha^{b^m},
\end{array}$$

dergestalt, dafs man allgemein eine dieser Perioden durch

$$B) \ldots \alpha^{a}, \alpha^{ab}, \alpha^{ab^2} \ldots \alpha^{ab^{m-1}}$$

ausdrücken kann.

Wir wollen noch die hier gezeigte Zerlegung in Perioden mit einigen speziellen Beispielen erläutern.

I. Es soll die aus 4 Gliedern bestehende Periode der imaginären Wurzeln der Gleichung $x^5-1=0$, in zwei Perioden, deren also jede aus zwei Gliedern bestehen wird, zertheilt werden.

Nach §. 14 ist 2 eine primitive Wurzel für die Primzahl 5 (wir nehmen immer die kleinste); also wird eine Periode der 4 imaginären Wurzeln durch

α^2, α^4, α^8, α^{16}, oder, wenn man in den Exponenten die Vielfachen von 5 wegwirft, und nur die entstehenden Reste setzt, durch

$$\alpha^2, \alpha^4, \alpha^3, \alpha^1$$

ausgedrückt. Nach der in diesem Paragraphe gegebenen Vorschrift der Zerlegung hat man daher:

1te Periode		α^2	α^3
2 »	»	α^4	α^1.

II. Die Periode der 6 imaginären Wurzeln der Gleichung $x^7 - 1 = 0$, in 2 Perioden von 3 Gliedern, und dann auch in 3 Perioden von 2 Gliedern jede, zu zerlegen.

Für 7 ist 3 eine primitive Wurzel, also, wenn man gleich die Reste in den Exponenten setzt:

$$\alpha^3, \alpha^2, \alpha^6, \alpha^4, \alpha^5, \alpha^1$$

die ursprüngliche Periode für die 6 Wurzeln. Daraus erhält man, für den ersten Fall:

1te Periode		α^3	α^6	α^5
2 »	»	α^2	α^4	α^1

und für den zweiten Fall:

1te Periode		α^3	α^4
2 »	»	α^2	α^5
3 »	»	α^6	α^1.

III. Es sey endlich noch die Periode der, der Gleichung $x^{13} - 1 = 0$ entsprechenden 12 imaginären Wurzeln, in 3 Perioden von 4 Gliedern jede, zu zertheilen.

Da 2 eine primitive Wurzel für die Primzahl 13 ist, so hat man für die 12 Wurzeln, wenn man wieder sogleich die Vielfachen von 13 in den Exponenten wegwirft, die Periode:

$$\alpha^2, \alpha^4, \alpha^8, \alpha^3, \alpha^6, \alpha^{12}, \alpha^{11}, \alpha^9, \alpha^5, \alpha^{10}, \alpha^7, \alpha^1;$$

also nach der Vorschrift der Zertheilung:

1te Periode		α^2	α^3	α^{11}	α^{10}
2 »	»	α^4	α^6	α^9	α^7
3 »	»	α^8	α^{12}	α^5	α^1.

Anmerkung. Macht man in den einzelnen Perioden die Summe der Exponenten, so sieht man, daſs diese immer der betreffenden Primzahl n, oder einem Vielfachen derselben gleich ist; diese Bemerkung kann daher zur Verifikation der Operation dienen.

17. So wie man, nach dem, was so eben gezeigt wurde, jede Periode in mehrere andere zerlegen kann, so kann man auch leicht, wenn zwei oder mehrere dieser neuen Perioden mit einander multiplizirt werden, die Summe dieser Produkte finden; indem diese immer der Summe von ganz ähnlichen Perioden gleich ist.

Nimmt man z. B. (man s. die Periode (B) im Zusatze des vorigen Paragraphes) die 2 Perioden:

$$A) \ldots \begin{array}{l} \alpha^{u} + \alpha^{ub} + \alpha^{ub^2} + \ldots \alpha^{ub^{m-1}} \\ \alpha^{v} + \alpha^{vb} + \alpha^{vb^2} + \ldots \alpha^{vb^{m-1}} \end{array}$$

die man auch beliebig fortsetzen kann, und multiplizirt diese auf die Art mit einander, daſs man für jedes Glied der untern Reihe die Multiplikation mit dem gerade darüber stehenden Gliede der obern Reihe anfängt, und immer auf m Glieder fortsetzt (weil es nach dem oben Gezeigten gleichgültig ist, mit welchem Gliede man die Periode anfängt), so erhält man:

$$\begin{array}{l} \alpha^{u+v} + \alpha^{ub+v} + \alpha^{ub^2+v} + \ldots \alpha^{ub^{m-1}+v} \\ \alpha^{(u+v)b} + \alpha^{(ub+v)b} + \alpha^{(ub^2+v)b} + \ldots \alpha^{(ub^{m-1}+v)b} \\ \alpha^{(u+v)b^2} + \alpha^{(ub+v)b^2} + \alpha^{(ub^2+v)b^2} + \ldots \alpha^{(ub^{m-1}+v)b^2} \\ - \quad - \quad - \quad - \quad - \quad - \quad - \\ - \quad - \quad - \quad - \quad - \quad - \quad - \\ \alpha^{(u+v)b^{m-1}} + \alpha^{(ub+v)b^{m-1}} + \alpha^{(ub^2+v)b^{m-1}} + \ldots \alpha^{(ub^{m-1}+v)b^{m-1}} \end{array}$$

Macht man jetzt die Summe dieser Perioden nach vertikalen Kolumnen, und setzt, Kürze halber, $u+v=a$, $ub+v=a'$, $ub^2+v=a''$ u. s. f., so erhält man

$$B) \ldots \begin{array}{l} \alpha^{a} + \alpha^{ab} + \alpha^{ab^2} + \ldots \alpha^{ab^{m-1}} \\ \alpha^{a'} + \alpha^{a'b} + \alpha^{a'b^2} + \ldots \alpha^{a'b^{m-1}} \\ \alpha^{a''} + \alpha^{a''b} + \alpha^{a''b^2} + \ldots \alpha^{a''b^{m-1}} \end{array}$$

u. s. w.

und diese Perioden, deren jede wieder aus m Gliedern, wie die mit einander multiplizirten, bestehet, sind offenbar diesen ursprünglichen ähnlich.

Was hier von der Multiplikation zweier Perioden gesagt wurde, läſst sich auch leicht auf jene von mehreren Perioden ausdehnen; auch begreift man, daſs darin das Potenziren einer Periode mit begriffen sey.

Um die Sache noch mehr zu übersehen und deutlich zu machen, wollen wir die Exponenten u, $ub\ldots$ und v, $vb\ldots$ der beiden Perioden (A) dieses Paragraphes, durch a, a', $a''\ldots$ und b, b', $b''\ldots$ ersetzen, so, daſs wenn man in den Perioden (B) für a, $a'\ldots$ die dortigen Werthe $u+v$, $ub+v\ldots$ zurücksubstituirt, und von diesen wieder auf die jetzige Bedeutung von a, $a'\ldots b$, $b'\ldots$ geht, das Produkt der beiden Perioden

$$(\alpha^a + \alpha^{a'} + \alpha^{a''} + \ldots)\ (\alpha^b + \alpha^{b'} + \alpha^{b''} + \ldots)$$

seyn wird:

$$\begin{array}{l} \alpha^{a+b} + \alpha^{a'+b'} + \alpha^{a''+b''} + \ldots \\ \alpha^{a'+b} + \alpha^{a''+b'} + \alpha^{a'''+b''} + \ldots \\ \alpha^{a''+b} + \alpha^{a'''+b'} + \alpha^{a^{IV}+b''} + \ldots \\ \text{u. s. w.} \end{array}$$

Bezeichnet man daher durch $\Sigma(\alpha^a)$ die Summe der Reihe $\alpha^a + \alpha^{a'} + \alpha^{a''} + \ldots$, durch $\Sigma(\alpha^b)$ jene der Reihe $\alpha^b + \alpha^{b'} + \alpha^{b''} + \ldots$ und nach demselben Gesetz, mit $\Sigma(\alpha^{a+b})$ die Summe von $\alpha^{a+b} + \alpha^{a'+b'} + \alpha^{a''+b''}\ldots$ und so auch für die übrigen; so läſst sich das abgeleitete Gesetz für das Produkt zweier Perioden durch die Gleichung ausdrücken:

$$\text{I}\ldots\ \Sigma(\alpha^a) \times \Sigma(\alpha^b) = \Sigma(\alpha^{a+b}) + \Sigma(\alpha^{a'+b}) + \Sigma(\alpha^{a''+b}) + \ldots.$$

Diese Gleichung ist für die Bestimmung der Summe der einzelnen Perioden von dem allergröſsten Nutzen; denn hat man z. B. die Periode, welche die imaginären Wurzeln der Gleichung $x^n - 1 = 0$ enthält, in zwei neue Perioden zertheilt, und setzt die Summen dieser neuen Perioden gleich x und y, so kennt man fürs Erste $x+y$, weil die Summe der ursprünglichen Periode (der zweite Koeffizient der obigen Gleichung $x^n - 1 = 0$) bekannt ist; dann findet man auch nach dieser Gleichung (I) xy, also läſst sich x und y mittelst der Auflösung einer quadratischen Gleichung bestimmen. Wird hingegen die ursprüngliche Periode in drei neue Perioden zerlegt, so muſs zur Bestimmung der einzelnen Summen schon eine kubische Gleichung aufgelöst werden, u. s. f.

18. Endlich sind wir im Stande, in gewissen Fällen die imaginären Wurzeln der Gleichung $x^n - 1 = 0$, von welchen nach Paragraph 10, die Bestimmung des Ausdrukkes $2 \, Cos. \frac{2p\pi}{n}$, und sofort auch die Kreistheilung nach Primzahlen abhängt, aufzufinden; wie wir dieses an den folgenden Beispielen zeigen wollen.

I. Man soll den Ausdruck $Cos. \frac{360^o}{5} = 72^o$, oder, was dasselbe ist, die imaginären Wurzeln der Gleichung $x^5 - 1 = o$, bestimmen.

Zerlegt man die Periode der 4 imaginären Wurzeln dieser Gleichung nach Paragraph 16 in 2 Perioden, und bezeichnet die einzelnen Summen dieser Perioden mit s und s', so hat man

$$s = \alpha^2 + \alpha^3, \; s' = \alpha^4 + \alpha.$$

Um nun s und s' zu bestimmen, bemerke man zuerst, daſs nach der Theorie der Gleichungen, die Summe aller 5 Wurzeln $1 + s + s'$ (da 1 die reelle Wurzel ist) der Gleichung $x^5 - 1 = 0$, dem zweiten Koeffizienten, der hier Null ist, gleich seyn muſs; also hat man

$$1) \; . \; . \; . \; s + s' = -1.$$

Ferner hat man nach der Gleichung I des vorigen Paragraphes:

$$\Sigma(\alpha^2) \times \Sigma(\alpha^4) = s \, . \, s' = \Sigma(\alpha^6) + \Sigma(\alpha^7)$$

oder, wenn man wieder in den Exponenten die Vielfachen von 5 wegwirft (was wir jetzt immer ohne weitere Erinnerung thun werden);

$$s \, . \, s' = \Sigma(\alpha) + \Sigma(\alpha^2) = s' + s$$

(weil nähmlich α ein Glied der Reihe s, und α^2 ein Glied der Reihe s' ist)

$$\text{d. i. } 2) \; . \; . \; . \; ss' = -1.$$

Aus diesen beiden Gleichungen (1) und (2) hat man also, durch die Auflösung einer quadratischen Gleichung:

$$s - s' = \sqrt{5} \text{ und daher } s = \frac{-1 + \sqrt{5}}{2}, \; s' = \frac{-1 - \sqrt{5}}{2}.$$

Nun ist aber, nach Paragraph 10, $2 Cos. \frac{2\pi}{5} = s$ und $2 Cos. \frac{4\pi}{5} = s'$, also

$$Cos. 72^\circ = \frac{-1+\sqrt{5}}{4} \text{ und } Cos. 144^\circ = \frac{-1-\sqrt{5}}{4}.$$

Will man endlich noch die 2 quadratischen Divisoren $x^2 - sx + 1 = 0$ und $x^2 - s'x + 1 = 0$ der Gleichung $x^5 - 1 = 0$ auflösen, so erhält man die 4 imaginären Wurzeln derselben, die wir aber hier nicht brauchen.

II. Es soll der Ausdruck $Cos. \frac{360^\circ}{7} = 52^\circ$ bestimmt werden.

Zerlegt man die Periode der 6 imaginären Wurzeln der Gleichung $x^7 - 1 = 0$, in 3 Perioden von 2 Gliedern, und bezeichnet ihre Summen mit s, s', s'', so erhält man (Paragraph 16)

$$\begin{aligned} s &= \alpha^3 + \alpha^4 \\ s' &= \alpha^2 + \alpha^5 \\ s'' &= \alpha^6 + \alpha. \end{aligned}$$

Kann man nun $s + s' + s''$, $ss' + ss'' + s's''$, $ss's''$ bestimmen, so hat die kubische Gleichung, deren Koeffizienten respektive diese Ausdrücke sind, offenbar die Wurzeln s, s', s'', die zu suchen sind.

Es ist aber (da wieder $1 + s + s' + s'' = 0$ dem zweiten Koeffizienten von $x^7 - 1 = 0$ gleich ist)

$$1) \; . \; . \; . \; s + s' + s'' = -1,$$

und nach Gleichung I, Paragraph 17:

$$\Sigma(\alpha^3) \times \Sigma(\alpha^2) = ss' = \Sigma(\alpha^5) + \Sigma(\alpha^6) = s' + s''$$

(α^5 steht nähmlich in der Periode s', und α^6 in jener s'')

$$\begin{aligned} \Sigma(\alpha^3) \times \Sigma(\alpha^6) &= ss'' = \Sigma(\alpha^2) + \Sigma(\alpha^3) = s' + s \\ \Sigma(\alpha^2) \times \Sigma(\alpha^6) &= s's'' = \Sigma(\alpha) + \Sigma(\alpha^4) = s'' + s; \end{aligned}$$

also ist $2) \; . \; . \; . \; ss' + ss'' + s's'' = 2(s + s' + s'') = -2.$

Wird endlich die Gleichung $ss' = s' + s''$ mit s'' multiplizirt, so erhält man

$$ss's'' = s's'' + s''s''$$

oder, da wieder

$$s's'' = \Sigma(\alpha^2) \times \Sigma(\alpha^6) = s'' + s$$
$$s''s'' = \Sigma(\alpha^6) \times \Sigma(\alpha^6) = (\alpha^5) + \Sigma(\alpha^7) = s' + 2$$

(weil $\Sigma(\alpha^7) = \Sigma(\alpha^0) = 1 + 1 = 2$ ist)

ist, auch

$$3) \quad \ldots \; ss's'' = s'' + s + s' + 2 = -1 + 2 = 1.$$

Man hat also für die kubische Gleichung, deren Wurzeln die gesuchten Gröſsen s, s', s'' sind:

$$y^3 + y^2 - 2y - 1 = 0,$$

die man, um $Cos. \frac{360^0}{7}$ zu bestimmen, sofort auflösen müſste.

Anmerkung. Da die Gleichung $x^7 - 1 = 0$, drei quadratische Faktoren, aus den imaginären Wurzeln bestehend, enthält, so muſste auch die ursprüngliche Periode in drei neue Perioden zerlegt werden. Zerlegt man hingegen diese ursprüngliche Periode in zwei Perioden, so ergeben sich für ihre Summen imaginäre Ausdrücke, die übrigens, wenn sie auch reell wären, zu nichts nützen könnten.

III. Soll $Cos. \frac{360^0}{13}$ bestimmt werden, so muſs man die Periode der 12 imaginären Wurzeln der Gleichung $x^{13} - 1 = 0$, zuerst in 3 Perioden, von 4 Gliedern jede, zerlegen, dergestalt, daſs, wie im vorigen Beispiele, die einzelnen Summen s, s', s'' dieser Perioden, durch eine kubische Gleichung gegeben sind, deren Koeffizienten respektive sind $-(s + s' + s'')$, $(ss' + ss'' + s's'')$ und $-ss's''$. Man findet diese Gleichung nach dem vorigen Wege, und zwar

$$y^3 + y^2 - 4y + 1 = 0.$$

Sind aus dieser Gleichung die Gröſsen s, s', s'' gefunden, davon jede eine viergliedrige Periode bildet, so muſs jede derselben neuerdings in 2 Perioden von 2 Gliedern zertheilt werden, so daſs, wenn man die Summen dieser neuen Perioden mit σ, σ', σ'', σ''', σ^{IV}, σ^{V} bezeichnet, $\sigma + \sigma' = s$, $\sigma'' + \sigma''' = s'$, $\sigma^{IV} + \sigma^{V} = s''$. Man findet dann, wenn die Zerlegung wirklich vorgenommen wird

$$\sigma + \sigma' = s$$
$$\sigma\sigma' = \sigma^{IV} + \sigma^{V} = s''$$

und daraus die quadratische Gleichung, deren Wurzeln σ und σ' sind:

$$y^2 - sy + s'' = 0.$$

Endlich entspricht die Wurzel σ dem Werthe von $2\,Cos.\,\frac{360^\circ}{13}$.

Dafs zu $2\,Cos.\,\frac{360^\circ}{13}$, σ gehört, kann nur dadurch ausgemittelt werden, dafs man die Werthe von σ, σ', σ'' ... unter einander vergleicht, und dann noch berücksichtigt, dafs $Cos.\,\frac{360^\circ}{13}$ positiv ist, und den gröfsten Werth unter jenen von $Cos.\,\frac{2.360^\circ}{13}$, $Cos.\,\frac{3.360^\circ}{13}$, ... hat.

Will man noch die Gröfsen σ'', σ''' und σ^{iv}, σ^{v} bestimmen, so mufs man noch zwei quadratische Gleichungen, die der vorigen ganz ähnlich sind, auflösen. Man kann aber diese Gröfsen auch, nach dem, was im Frühern vorgetragen wurde, dadurch bestimmen, dafs man aus der vorigen quadratischen Gleichung $y^2 - sy + s'' = 0$, σ, und dann aus der zweiten quadratischen Gleichung $x^2 - \sigma x + 1 = 0$, die zwei imaginären Wurzeln bestimmt, aus denen σ besteht; erhebt man dann eine davon zu den verschiedenen Potenzen (von der ersten bis zur zwölften), so erhält man die 12 imaginären Wurzeln der Gleichung $x^{13} - 1 = 0$ und sofort auch die 6 Gröfsen σ, σ', σ'', σ''', σ^{iv}, σ^{v}, welche aus diesen Wurzeln paarweise zusammengesetzt sind. Man kann also die vollständige Auflösung der Gleichung $x^{13} - 1 = 0$, auf die einer kubischen und zweier quadratischen zurück führen.

IV. Wir wollen endlich zum Beschlusse noch $Cos.\,\frac{360^\circ}{17}$ bestimmen.

Da 3 eine primitive Wurzel für die Primzahl 17 ist, so hat man für die Exponenten der aus den 16 imaginären Wurzeln bestehenden Periode:

$$3^1,\ 3^2,\ 3^3\ \ldots\ 3^{14},\ 3^{15},\ 3^{16}$$

oder 3, 9, 10, 13, 5, 15, 11, 16, 14, 8, 7, 4, 12, 2, 6, 1;

daher die Periode selbst:

$\alpha^3, \alpha^9, \alpha^{10}, \alpha^{13}, \alpha^5, \alpha^{15}, \alpha^{11}, \alpha^{16}, \alpha^{14}, \alpha^8, \alpha^7, \alpha^4, \alpha^{12}, \alpha^2, \alpha^6, \alpha.$

Zerlegt man diese Periode zuerst in zwei Perioden von 8 Gliedern, und bezeichnet ihre Summen mit S und S', so hat man

$$S = \alpha^3 + \alpha^{10} + \alpha^5 + \alpha^{11} + \alpha^{14} + \alpha^7 + \alpha^{12} + \alpha^6$$
$$S' = \alpha^9 + \alpha^{13} + \alpha^{15} + \alpha^{16} + \alpha^8 + \alpha^4 + \alpha^2 + \alpha.$$

Für die Bestimmung von S und S' hat man wieder, wegen $1 + S + S' = 0$:

$$1) \ldots S + S' = -1,$$

und nach Gleichung I. §. 17:

$$S.S' = \Sigma(\alpha^3) \times \Sigma(\alpha^9) = \Sigma(\alpha^{12}) + \Sigma(\alpha^2) + \Sigma(\alpha^{14}) + \Sigma(\alpha^3) + \Sigma(\alpha^6) + \Sigma(\alpha^{16}) + \Sigma(\alpha^4) + \Sigma(\alpha^{15})$$
$$= S + S' + S + S + S + S' + S' + S' = 4(S + S') = -4,$$

also $\qquad 2) \ldots S.S' = -4.$

Aus diesen beiden Gleichungen (1) und (2) hat man durch Auflösung einer quadratischen Gleichung:

$$S = \frac{-1 + \sqrt{17}}{2}, \quad S' = \frac{-1 - \sqrt{17}}{2}.$$

Zerlegt man jetzt jede der vorigen Perioden S, S' in zwei neue Perioden von 4 Gliedern, und bezeichnet ihre einzelnen Summen respektive mit σ, σ', σ'', σ''', so erhält man:

$$\text{Periode } S \ldots \begin{cases} \sigma = \alpha^3 + \alpha^5 + \alpha^{14} + \alpha^{12} \\ \sigma' = \alpha^{10} + \alpha^{11} + \alpha^7 + \alpha^6 \end{cases}$$

$$\text{Periode } S' \ldots \begin{cases} \sigma'' = \alpha^9 + \alpha^{15} + \alpha^8 + \alpha^2 \\ \sigma''' = \alpha^{13} + \alpha^{16} + \alpha^4 + \alpha. \end{cases}$$

Nun ist $\qquad 3) \ldots \sigma + \sigma' = S = \frac{-1 + \sqrt{17}}{2}$

und $\sigma\sigma' = \Sigma(\alpha^3).\Sigma(\alpha^{10}) = \Sigma(\alpha^{13}) + \Sigma(\alpha^{15}) + \Sigma(\alpha^7) + \Sigma(\alpha^5)$
$\qquad = \sigma''' + \sigma'' + \sigma' + \sigma = S + S' = -1,$

oder $\qquad 4) \ldots \sigma\sigma' = -1.$

Ferner ist $\quad 5) \ldots \sigma'' + \sigma''' = S' = \frac{-1 - \sqrt{17}}{2}$

und $\sigma''\sigma''' = \Sigma(\alpha^9).\Sigma(\alpha^{13}) = \Sigma(\alpha^5) + \Sigma(\alpha^{11}) + \Sigma(\alpha^4) + \Sigma(\alpha^{15})$
$\qquad = \sigma + \sigma' + \sigma''' + \sigma'' = S + S' = -1$

oder $\qquad 6) \ldots \sigma''\sigma''' = -1.$

Man hat also durch Auflösung einer quadratischen Gleichung, aus (3) und (4):

$$\sigma = \frac{S+\sqrt{S^2+4}}{2},\quad \sigma' = \frac{S-\sqrt{S^2+4}}{2},$$

und eben so aus (5) und (6):

$$\sigma'' = \frac{S'+\sqrt{S'^2+4}}{2},\quad \sigma''' = \frac{S'-\sqrt{S'^2+4}}{2}.$$

Zerlegt man endlich wieder jede der vorigen Perioden σ, σ' ... in zwei neue Perioden von 2 Gliedern, so erhält man, wenn ihre einzelnen Summen mit s, s', s'', s''', u. s. w. bezeichnet werden:

$$\text{Periode } \sigma \begin{cases} s = \alpha^3 + \alpha^{14} \\ s' = \alpha^5 + \alpha^{12} \end{cases}$$

$$\text{»} \quad \sigma' \begin{cases} s'' = \alpha^{10} + \alpha^7 \\ s''' = \alpha^{11} + \alpha^6 \end{cases}$$

$$\text{»} \quad \sigma'' \begin{cases} s^{\text{IV}} = \alpha^9 + \alpha^8 \\ s^{\text{V}} = \alpha^{15} + \alpha^2 \end{cases}$$

$$\text{»} \quad \sigma''' \begin{cases} s^{\text{VI}} = \alpha^{13} + \alpha^4 \\ s^{\text{VII}} = \alpha^{16} + \alpha. \end{cases}$$

Man hat also für die Bestimmung von s, s',

$$1) \ \ldots \ s + s' = \sigma,$$

und $$ss' = \Sigma(\alpha^3).\Sigma(\alpha^5) = \Sigma(\alpha^8) + \Sigma(\alpha^2) = s^{\text{IV}} + s^{\text{V}} = \sigma''$$

$$\text{d. i. } 2) \ \ldots \ ss' = \sigma'';$$

daher aus diesen beiden Gleichungen (1) und (2):

$$s = \frac{\sigma+\sqrt{\sigma^2-4\sigma''}}{2},\quad s' = \frac{\sigma-\sqrt{\sigma^2-4\sigma''}}{2}.$$

Eben so würde man noch drei ähnliche quadratische Gleichungen aufzulösen haben, um auch s'', s''', s^{IV}, s^{V} und s^{VI}, s^{VII} zu bestimmen.

Für die Theilung des Kreises in 17 gleiche Theile ist jedoch der Werth von s schon hinreichend, denn da er unter allen der gröfste positive ist, so entspricht s dem Ausdrucke $2\,Cos.\dfrac{360^0}{17}$.

Es ist nähmlich, wenn man in s für σ und σ'' die oben

gefundenen Werthe, durch S und S' ausgedrückt, substituirt:

$$2\,Cos.\frac{360^\circ}{17}=s=\tfrac{1}{2}[\tfrac{1}{2}S+\tfrac{1}{2}\sqrt{S^2+4}]$$
$$+\tfrac{1}{2}\sqrt{(\tfrac{1}{2}S+\tfrac{1}{2}\sqrt{S^2+4})^2-2(S'+\sqrt{S'^2+4})},$$

und endlich, wenn auch die Werthe von S und S' substituirt werden:

$$Cos.\frac{360^\circ}{17}=-\tfrac{1}{16}+\tfrac{1}{16}\sqrt{17}+\tfrac{1}{16}\sqrt{(34-2\sqrt{17})}\quad\tfrac{1}{8}\sqrt{[(17+3\sqrt{17})}$$
$$-\sqrt{(34-2\sqrt{17})}-2\sqrt{(34+2\sqrt{17})}].$$

Es mufsten also hier für die Bestimmung von $Cos.\frac{360^\circ}{17}$, vier quadratische Gleichungen, nähmlich eine für S, S', zwei für σ, σ', σ'', σ''' und eine für s, aufgelöst werden.

19. Aus diesen im vorigen Paragraphe ausgeführten Beispielen geht nun deutlich genug hervor, dafs die Anzahl der zur Bestimmung von $Cos.\frac{360^\circ}{n}$ nöthigen Gleichungen, von der Zahl der Faktoren von $(n-1)$, und der Grad dieser Gleichungen, von der Gröfse dieser Faktoren abhängt, so dafs für $n-1=a^\alpha.b^\beta.c^\gamma\ldots$, wo a, b, c.. Primzahlen sind, nothwendig Gleichungen vom $a$ten, $b$ten, u. s. w. Grade, und zwar, im Allgemeinen von den ersten α, von den zweiten β u. s. f. aufzulösen sind. Sollen daher nur quadratische Gleichungen vorkommen, so mufs $n-1$ eine Potenz von 2 seyn, und also n die Form $2^\alpha+1$ haben; daraus folgt also, dafs sich alle regelmäfsigen Polygone, deren Seitenzahl eine Primzahl von der Form $2^\alpha+1$ ist, geometrisch konstruiren lassen, indem sich $Cos.\frac{360^\circ}{n}$, also auch $2\,Sin.\frac{360^\circ}{n}$ in diesem Falle durch die Auflösung von lauter quadratischen Gleichungen bestimmen läfst.

Aus dem obigen Vorgange wird auch klar, dafs man die Zerlegung der ursprünglichen Perioden der imaginären Wurzeln immer so einrichten müsse, dafs zuletzt Perioden von zwei Gliedern entstehen; weil die Summen aus diesen letzten Perioden, die Werthe von $Cos.\frac{360}{n}$,

$Cos.\frac{2.360}{n}$ ... (nach §. 10), nur immer aus zwei imaginären Wurzeln bestehen dürfen. Da aber $(n-1)$ immer wenigstens den Faktor 2 hat, so läßt sich dieses stets ausführen. So muß man, nach dem vorhin Gesagten, bei Bestimmung der Wurzeln der Gleichung $2^{11}-1=0$, wegen $11-1=10=2.5$, auf eine Gleichung des fünften und eine des zweiten Grades kommen. Man wird nähmlich die Periode der 10 imaginären Wurzeln in 5 Perioden von 2 Glieder zerlegen, und für die Bestimmung der 5 einzelnen Summen s, s', s'' ... da man außer der bekannten Summe $s+s'+s''+\ldots$ auch noch die Kombinationen dieser Größen zu 2, 3, 4 und 5 machen muß, nothwendig eine Gleichung des fünften Grades erhalten, deren Wurzeln die gesuchten Größen s, s' ... sind; die quadratische Gleichung $x^2-sx+1=0$ enthält dann 2 imaginäre Wurzeln, davon eine zu den verschiedenen Potenzen erhoben, sofort alle imaginären Wurzeln der Gleichung $x^{11}-1=0$ gibt, Es ist klar, daß man für die Kreistheilung, wo nur s gesucht wird, diese letzte quadratische Gleichung entbehren kann. Wollte man hingegen die obige Periode der 10 imaginären Wurzeln in *zwei* Perioden zerlegen, so würde man freilich wohl zur Bestimmung der einzelnen Summen S, S' nur eine quadratische Gleichung aufzulösen haben, allein diese aus 5 imaginären Wurzeln bestehenden Größen S, S', die sich nicht weiter mehr zerlegen lassen, würden auch zu nichts nützen.

Da also die Primzahl n, wenn man für diese bei der obigen Zerlegung in Perioden bloß auf quadratische Gleichungen kommen soll, die Form $2^\alpha+1$ haben muß, so können zu den in §. 9 bereits aufgezählten Polygonen, die einer geometrischen Konstruktion fähig sind, noch die folgenden, deren Seitenzahl durch die Reihe (in welcher $3=2^1+1$, $5=2^2+1$ nur die ersten Glieder sind)

$$17=2^4+1,\ 257=2^8+1,\ 65537=2^{16}+1 \text{ u. s. w.}$$

ausgedrückt wird, hinzugezählt werden.

Die folgende Tabelle enthält die regelmäßigen Vielecke, welche dem Kreise geometrisch können eingeschrieben werden, bis zum 96-eck.

Seitenzahl.	Seitenzahl.	Seitenzahl.
$3 = 2^1 + 1$	$16 = 2^4$	$48 = 2^4 . 3$
$4 = 2^2$	$17 = 2^4 + 1$	$51 = 3 . 17$
$5 = 2^2 + 1$	$20 = 2^2 . 5$	$60 = 2^2 . 15$
$6 = 2 . 3$	$24 = 2^3 . 3$	$64 = 2^6$
$8 = 2^3$	$30 = 2 . 15$	$68 = 2^2 . 17$
$10 = 2 . 5$	$32 = 2^5$	$80 = 2^4 . 5$
$12 = 2^2 . 3$	$34 = 2 . 17$	$85 = 5 . 17$
$15 = 3 . 5$	$40 = 2^3 . 8$	$96 = 2^5 . 3$;

von da an bilden die Seitenzahlen der folgenden Vielecke dieser Eigenschaft die Reihe

102, 120, 128, 136, 160, 170, 192, 204, 240, 255, 256, 257, 272 u. s. w.

20. Wir wollen endlich diese Abhandlung damit schliefsen, dafs wir noch einige nicht uninteressante Betrachtungen über die Halbmesser der Kreise anstellen, in welchen die verschiedenen *Arten* der Vielecke derselben *Ordnung*, eingeschrieben werden können.

Die in Paragraph 7 aufgestellten Gleichungen (*A*) der regelmäfsigen Vielecke beziehen sich auf den Halbmesser 1; sollen sie auf den Halbmesser r bezogen werden, so darf man bekanntlich die einzelnen Glieder nur mit solchen Potenzen von r multipliziren, dafs dadurch in der ganzen Gleichung dieselbe Dimension hergestellt ist. So erhält man also für die Seiten der im Kreise vom Halbmesser r eingeschriebenen Vielecke, folgende Gleichungen:

Für die Seite des 3eckes $0 = x^2 - 3r^2$

» » » » 4 » $0 = x^2 - 2r^2$

» » » » 5 » $0 = x^4 - 5r^2x^2 + 5r^4$

» » » » 6 » $0 = x^2 - r^2$

» » » » 7 » $0 = x^6 - 7r^2x^4 + 14r^4x^2 - 7r^6$

u. s. w.

Setzt man jetzt in diesen Gleichungen $x = 1$, d. h., nimmt man an, dafs in den Vielecken derselben Ordnung, die Polygonseiten für die verschiedenen Arten, wie z. B. die Seiten für die beiden Fünfecke, einander gleich seyn sollen, wobei sie aber offenbar nicht mehr in demselben Kreise können eingeschrieben seyn; so erhält man zur Bestimmung der entsprechenden Halbmesser, die Gleichungen:

$$0 = 3\,r^2 - 1$$
$$0 = 2\,r^2 - 1$$
$$0 = 5\,r^4 - 5\,r^2 + 1$$
$$0 = r^2 - 1$$
$$0 = 7\,r^6 - 14\,r^4 + 7\,r^2 - 1$$
u. s. w.

Man sieht aber leicht, dafs diese letztern Gleichungen auch ganz einfach aus jenen (A), Paragraph 7, erhalten werden, wenn man dort $x = \frac{1}{r}$ setzt, und aus den Gleichungen wieder die Nenner wegschafft; es steht also in diesem Falle der Halbmesser mit der Polygonseite in einer solchen Beziehung, dafs man hat $r = \frac{1}{x}$.

I. Bezeichnet man die regelmäfsige Fünfeckseite erster Art (des gewöhnlichen) mit x', jene der zweiten Art (des sternförmigen) mit x'' (wo also $x'' > x'$ ist), den Halbmesser des zugehörigen Kreises, in welchem nähmlich x' die gewöhnliche Fünfeckseite bildet, mit r', so wie endlich den Halbmesser des Kreises, in welchem sich x'' als gewöhnliche Fünfeckseite einschreiben läfst, mit r''; so hat man offenbar

$$r' : r'' = x' : x''.$$

Eben so wird man für die Halbmesser r', r'', r''' der drei Kreise, in welchen die drei verschiedenen Siebeneckseiten x', x'', x''' (diese in ein und demselben Kreise eingeschrieben gedacht) als Siebenecke der ersten Art eingetragen werden können, die Proportion haben:

$$r' : r'' : r''' = x' : x'' : x''';$$

und so auch für die Übrigen.

II. Für den Fall, dafs man die Polygonseiten der verschiedenen Arten einander gleich, und zwar als 1 annimmt, hat man, wegen $r = \frac{1}{x}$, für das Fünfeck:

$$r' : r'' = \frac{1}{x'} : \frac{1}{x''} = x'' : x';$$

d. h. soll die in einem Kreise vom Halbmesser r' eingeschriebene gewöhnliche Fünfeckseite in den Kreis vom

Halbmesser r'' eingetragen, die Seite des Fünfeckes zweiter Art bilden, so müssen sich diese Halbmesser so gegen einander verhalten, wie sich die Fünfeckseite zweiter Art zur Fünfeckseite erster Art, der beiden in ein und demselben Kreise eines beliebigen Halbmessers eingeschriebenen Fünfecke, verhält.

Auch ist klar, daſs, wenn man diese Sehnen x'', x' selbst als Halbmesser gebraucht, die Sehne, welche in dem ersten Kreise, vom Halbmesser x'', die gewöhnliche Fünfeckseite bildet, in den zweiten Kreis, vom Halbmesser x', getragen, die Fünfeckseite der zweiten Art bilden wird.

Auf die nähmliche Art hat man für das Siebeneck:

$$r' : r'' = \frac{1}{x'} : \frac{1}{x''} = x'' : x'$$

$$r' : r''' = \frac{1}{x'} : \frac{1}{x'''} = x''' : x'$$

$$r'' : r''' = \frac{1}{x''} : \frac{1}{x'''} = x''' : x'';$$

d. i. wenn man in einem Kreise von beliebiger Halbmesser die 3 Arten von Siebenecken beschreibt, deren Seiten respektive x', x'', x''' sind, sodann mit den Halbmessern r', r'', r''', die man nach diesen aufgestellten Proportionen bestimmt hat, 3 Kreise beschreibt; so wird die Sehne, welche im Kreise r' die Siebeneckseite erster Art bildet, in den Kreis r'' getragen, die Siebeneckseite zweiter Art, und in den Kreis r''' eingetragen, die Siebeneckseite dritter Art bilden. Dabei ist, wie natürlich, für $x' < x'' < x'''$, umgekehrt $r' > r'' > r'''$.

Auch findet die nähmliche Beziehung Statt, wenn man, wie zuvor, die Sehnen x''', x'', x' zu Halbmessern der 3 Kreise nimmt.

Diese Schlüsse können nun auch leicht auf die übrigen Vielecke ausgedehnt werden.

VIII.

Bericht über die Fortschritte der Chemie im Jahre 1826, oder vollständige Übersicht der in diesem Zeitraume bekannt gewordenen chemischen Entdeckungen *).

Von

Karl Karmarsch.

Erste Abtheilung.
Fortschritte der chemischen Wissenschaft.

A. Neu entdeckte Körper.

a) Einfache Stoffe.

1) *Brom* (und seine Verbindungen). *Balard* (zu *Montpellier*) hat in der nach der Gewinnung des Seesalzes bleibenden Mutterlauge einen eigenthümlichen Stoff aufgefunden, der in seinem Verhalten ungemeine Ähnlichkeit mit Iod und Chlor hat, durch kein Mittel bisher zerlegt werden konnte, und daher für einfach gelten muſs. Der Entdecker wählte für diesen Stoff anfangs den Nahmen *Murid*, änderte aber denselben später in den weit zweckmäſsigeren: *Brom* (*Brôme*) um, der von *βρωμος* (Gestank) abgeleitet ist, wegen des unangenehmen Geruches, welchen die neue Substanz besitzt. — *Darstellung des*

*) Alle in diesem Berichte vorkommenden stöchiometrischen Berechnungen und Formeln sind bereits nach den neuesten Bestimmungen von *Berzelius* (wie sie der Artikel *Stöchiometrie*, Nro. 184, liefert) abgeändert. *K.*

Broms. Das Brom befindet sich in dem Meerwasser wahrscheinlich mit Kalium verbunden. Wenn man durch die nach der Gewinnung des Meersalzes zurückbleibende Mutterlauge einen Strom Chlorgas streichen läfst, so scheidet dieses das Brom aus. Die Flüssigkeit wird nun mit Schwefeläther zusammen geschüttelt, worauf sich der Äther in der Ruhe mit hyazinthrother Farbe abscheidet. Er hat das Brom aufgelöst, verliert aber seine Farbe, wenn man ihn mit ätzendem Kali schüttelt, indem letzteres durch Aufnahme des Broms sich in eine Salzmasse verwandelt. In Wasser aufgelöst, und durch Abdampfen krystallisirt, liefert diese Masse würfelförmige Krystalle von Brom-Kalium. Um aus dem Brom-Kalium das Brom rein darzustellen, mengt man es mit gereinigtem Mangansuperoxyd (Braunstein), giefst verdünnte Schwefelsäure darauf, und destillirt. Das Brom geht in feuerrothen Dämpfen über, und sammelt sich als tropfbare Flüssigkeit am Boden der mit kaltem Wasser gefüllten Vorlage, in welche man den Retortenhals hineinreichen läfst. Durch Destillation über Kalzium-Chlorid befreit man das Brom von dem Wasser, welches darin noch enthalten seyn könnte. — *Eigenschaften des Broms.* Es ist eine tropfbare, schwarzrothe, in dünnen Massen hyazinthrothe, bei — 18° C. noch nicht gefrierende, bei + 47° C. ins Kochen gerathende, aber auch bei niedrigern Temperaturen sehr flüchtige, stark und unangenehm (dem Chloroxydgas etwas ähnlich) riechende, heftig schmeckende Flüssigkeit vom spezif. Gewichte 2,966. Es leitet die Elektrizität nicht, wird auch durch die Einwirkung der galvanischen Säule nicht zersetzt. Organische Substanzen (Holz, Kork u. s. w.) greift es zerstörend an; Lackmustinktur und Indigo-Auflösung entfärbt es, die Haut macht es gelb. Seine Wirkung auf lebende Thiere ist giftig (ein Tropfen vermag einen kleinen Vogel zu tödten). Durch Hitze (z. B. indem man es dampfförmig durch eine glühende Glasröhre leitet) wird das Brom nicht verändert; das spezif. Gewicht seines Dampfes berechnet *Balard* vermuthungsweise auf 5,1354. Dieser Dampf ist nicht geeignet, das Verbrennen zu unterhalten, doch färbt sich die Flamme eines in denselben getauchten Wachsstockes vor dem Verlöschen an ihrer Basis grün, und an der Spitze röthlich. Vom Wasser, vom Weingeist, vorzüglich aber vom Äther, wird das Brom aufgelöst. —

Um die Übersicht nicht, ohne anderseitigen Nutzen, zu erschweren, behandeln wir hier sogleich die *Verbindungen des Broms;* und zwar: *A. Brom und Sauerstoff. Bromsäure.* Wenn man Brom mit konzentrirter Kalilauge schüttelt, so entsteht *Brom-Kalium* (s. unten), welches sich auflöst, und am Boden des Gefäfses erscheint ein weifses krystallinisches Pulver: *bromsaures Kali.* Dieses Salz schmilzt in der Hitze, brennt auf weifsglühenden Kohlen wie Salpeter ab, und verpufft, mit Schwefel gemengt, schon blofs durch den Schlag. Es ist im Alkohol wenig, dagegen ziemlich auflöslich in kochendem Wasser, aus welchem es beim Abkühlen in zusammengehäuften Nadeln krystallisirt. Durch Verdampfung krystallisirt, bildet es Blättchen von mattem Ansehen. Salpetersaures Silber wird vom broms. Kali weifs gefällt; der Niederschlag wird am Lichte kaum schwarz. Aus Bleisalzen erhält man keinen, aus salpeters. Quecksilberoxydul einen gelblichweifsen, in Salpetersäure auflöslichen Niederschlag. Schwefliche Säure, Hydrothionsäure und Hydrobromsäure (s. unten) desoxydiren die Säure des bromsauren Kali, und entwickeln Brom. — *Bromsaurer Baryt* wird erhalten, wenn man Bromchlorid (s. unten), in Wasser aufgelöst, mit Baryt zusammenbringt, wobei zugleich Chlorbaryum (salzsaurer Baryt) entsteht. Auf diese Art kann man auch das broms. Kali bereiten, welches sich von dem Kalium-Chlorid leicht durch Krystallisation trennen läfst. Der broms. Baryt bildet spiefsige Krystalle, ist in kaltem Wasser wenig, mehr aber in kochendem auflöslich, und schmilzt auf glühenden Kohlen mit grüner Flamme. Wenn man aus seiner Auflösung durch eine gerade hinreichende Menge verdünnter Schwefelsäure den Baryt fällt, so bleibt eine verdünnte Auflösung der *Bromsäure* zurück, welche sich durch langsames Abdampfen wohl bis zur Syrupdicke konzentriren, nicht aber ganz von Wasser befreien läfst, ohne zugleich in Brom und Sauerstoffgas zu zerfallen. Die Bromsäure röthet das Lackmuspapier zuerst, und entfärbt es dann gänzlich. Sie ist fast geruchlos, schmeckt sehr sauer, aber keineswegs ätzend. Sie wird von der schweflichen Säure, Hydrothion-, Hydrobrom-, Salz- und Hydriodsäure zerlegt; durch die letztern beiden entstehen dabei Verdindungen von Brom mit Chlor und Iod. Das bromsaure Kali wird durch Erhitzen, unter Sauerstoffgas-Entwicke-

lung, in Brom-Kalium verwandelt; und diese Erfahrung benuzte *Balard*, um die quantitative Zusammensetzung der Bromsäure auszumitteln. 1128 broms. Kali hinterließen 790 Brom-Kalium, welche aus 272.55 Kalium und 517,45 Brom bestehen. Läßt man den Verlust (338) für Sauerstoff gelten, so bleiben davon (nach Abzug von 55.63, welche zur Oxydation des Kaliums nöthig sind) 282.37 für die Bromsäure. Diese müßte mithin bestehen aus 64,69 Brom und 35,31 Sauerstoff. Nimmt man nun an, daß die Bromsäure (gleich der Salpetersäure, Iodsäure und chlorigen Säure) 5 Atome Oxygen auf 2 Atome Radikal enthalte, so ist (der Sauerstoff = 100 vorausgesetzt) das Atomgewicht des Broms = 458,01, und die Formel für die Bromsäure $\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\mathrm{Br}}$. — *B. Brom und Wasserstoff. Hydrobromsäure.* Sie wird gebildet: 1) Wenn man ein Gemenge von Hydrogengas und Bromdampf durch eine Kerzenflamme oder ein hineingebrachtes glühendes Eisen erhitzt. 2) Durch Zusammenbringen des hydriodsauren, hydrothionsauren oder Phosphorwasserstoff-Gases mit Brom, wobei Iod, Schwefel oder Phosphor ausgeschieden, und jedes Mahl Wärme entwickelt wird. 3) Durch Behandlung des Brom-Kaliums mit Schwefelsäure. 4) Durch Befeuchtung eines Gemenges von Phosphor und Brom (wobei die Verwandtschaft des Phosphors zum Oxygen und jene des Broms zum Hydrogen gemeinschaftlich zur Wasserzerlegung beitragen). Die Hydrobromsäure ist ein farbeloses, sehr sauer schmeckendes Gas, welches an der Luft weiße, zum Husten reitzende Dämpfe verbreitet. Das spezif Gewicht desselben berechnet *Balard* vermuthungsweise auf 2.6021. Ein Gemenge von Hydrobromgas und Sauerstoffgas läßt sich durch einen brennenden Wachsstock nicht entzünden, und geht unverändert durch ein rothglühendes Glasrohr. Durch Chlor wird das Gas zersetzt, Brom als Dampf und in tropfbarer Form ausgeschieden, Salzsäure gebildet. Zinn und Kalium (dieses bei gewöhnlicher, jenes bei etwas erhöhter Temperatur) zersetzen das Gas durch Entziehung des Broms, und hinterlassen ein Volumen Wasserstoffgas, welches der Hälfte des angewendeten Hydrobromgases gleich ist. Die Hydrobromsäure verbindet sich leicht mit dem Wasser; man erhält diese tropfbare Säure auch, indem man tropfbare Hydrothionsäure durch Brom zersetzt. Sie raucht an der Luft, ist fähig Brom aufzulösen, und färbt sich dadurch dunkel

rothbraun. Chlor zersetzt auch die tropfbare Hydrobromsäure, und färbt sie, durch ausgeschiedenes Brom. Eine Mischung von Hydrobromsäure und Salpetersäure (in welcher durch die Einwirkung der letztern nicht nur Brom abgeschieden, sondern höchst wahrscheinlich auch Wasser und salpetrige Säure gebildet wird) löst, gleich dem Königswasser, Gold und Platin auf. Eisen, Zink und Zinn werden von der tropfbaren Hydrobromsäure unter Entbindung von Hydrogen aufgelöst. Von den Metalloxyden bilden die meisten (z. B. die Alkalien und Erden, die Eisenoxyde, das Kupfer-, das Quecksilberoxyd) auflösliche Verbindungen (Brom-Metalle, oder hydrobromsaure Metalloxyde) während einige (wie das Bleiprotoxyd und Silberoxyd unauflösliche Brom-Metalle erzeugen. Die Superoxyde (z. B. rothes und braunes Bleioxyd, Mangansuperoxyd, auch die Antimonsäure) zersetzen, vermöge ihres grofsen Sauerstoffgehaltes, eine solche Menge Hydrobromsäure, dafs das ausgeschiedene Brom mehr beträgt, als das desoxydirte Metall aufzunehmen vermag; und man kann sich daher dieses Weges zur Darstellung des Broms bedienen. — *C. Brom mit Kohlenwasserstoff.* Das Brom absorbirt öhlbildendes Gas, und verwandelt sich dadurch in eine öhlähnliche, ätherisch riechende Substanz, welche sich entzünden läfst, mit dickem Rauche, unter Ausstossung saurer Dämpfe verbrennt, und beim Hindurchstreichen durch ein glühendes Glasrohr, Kohle und hydrobromsaures Gas liefert. — *D. Brom mit Phosphor.* Beide Stoffe vereinigen sich, in einer Atmosphäre von kohlensaurem Gas, schnell, unter Licht- und Wärme-Erscheinung. Ein Theil der Verbindung sublimirt sich in krystallinischer Gestalt, besitzt eine fast gelbe Farbe, schmilzt bei wenig erhöhter Temperatur zu einer rothen Flüssigkeit, und enthält einen gröfsern Antheil Brom als die im untern Theile des Gefäfses bleibende Verbindung, welche noch bei — 12° C. tropfbar erscheint, sehr flüchtig ist, und noch mehr Phosphor aufzulösen vermag. Beide Arten des Bromphosphors zersetzen das Wasser unter Wärme-Entwicklung, Bildung von Hydrobromsäure (und Phosphorsäure). — *E. Brom mit Schwefel* Giefst man Brom auf Schwefelblumen, so entsteht eine röthliche, öhlartige, weifse Dämpfe ausstofsende Flüssigkeit, welche in der Siedhitze das Wasser mit einer leichten Verpuffung zersetzt, indem Hydrobromsäure, Hydrothionsäure und Schwe-

[illegible]säure sich bilden. — *F. Brom mit Chlor.* Das Bromchlorid wird gebildet, wenn man Chlorgas durch Brom streichen läfst, und die sich entwickelnden Dämpfe mit Hülfe einer kaltmachenden Mischung verdichtet. So erhält man eine gelbröthliche, sehr dünnflüssige und sehr flüchtige Verbindung, welche stark und durchdringend riecht, Thränen hervorlockt, und einen äufserst unangenehmen Geschmack hat. In dem dunkelgelben Dampfe des Bromchlorides verbrennen Metalle, wobei ohne Zweifel Brom- und Chlor-Metalle entstehen. Im Wasser löset sich das Chlorid auf; diese Auflösung entfärbt das Lakmuspapier sehr schnell, und wird durch Kali, Natron und Baryt zersetzt, indem ein bromsaures Salz und ein Chlorid (hydrochlorsaures Salz) entsteht. — *G. Brom mit Iod.* Das Brom bildet mit einer geringern Menge Iod eine tropfbare, mit mehr Iod eine feste Verbindung. — *H. Brom mit Metallen.* Diese Verbindungen werden sämmtlich vom Chlor, unter Ausscheidung des Broms, zerlegt 1) *Bromkalium.* Entsteht: *a*) durch Eintauchen des Kaliums in Bromdampf; *b*) durch Zerlegung der Hydrobromsäure mittelst Kalium (s. oben, *B*); *c*) durch Verbindung des Kali mit Hydrobromsäure. Von der Gewinnung desselben aus der Salzmutterlauge war am Eingange dieses Aufsatzes die Rede. Das Bromkalium krystallisirt in Würfeln, zuweilen auch in langen rechtwinkeligen Parallelepipeden, hat einen stechenden Geschmack, verknistert in der Hitze, und geht ohne Zersetzung in Feuerflufs über. Vom Wasser wird es aufgelöst, und zwar vom heifsen in gröfserer Menge als vom kalten; Weingeist nimmt nur wenig davon auf. Die Analyse gab als Bestandtheile 65,56 Brom auf 34,44 Kalium. Hiernach wäre, wenn das Bromkalium KBr^2 ist, das Atomgewicht des Broms $=466,3$. — 2) *Brom-Ammonium* (hydrobromsaures Ammoniak). Hydrobromsaures Gas und Ammoniakgas vereinigen sich zu gleichen Raumtheilen; die Säure und das Alkali verbinden sich auch im tropfbaren Zustande mit einander; defsgleichen wird das Ammoniak durch Brom zerlegt, und hydrobroms. A., aber kein dem Chlor-Stickstoff analoges Produkt gebildet. Das Brom-Ammonium ist fast weifs, wird, wenn man es im feuchten Zustande der Luft aussetzt, gelblich, und röthet dann Lackmus. Es krystallisirt in langen Prismen, auf welche andere kleinere Prismen unter rechten Winkeln aufgesetzt sind, und verflüchtigt sich in der

Hitze. — 3) *Brombaryum* (hydrobroms. Baryt). Durch Schütteln der ätherischen Bromauflösung mit Barythydrat, oder durch Verbindung der Hydrobromsäure mit Baryt darstellbar. Ist im Wasser sehr leicht, und auch im Alkohol auflöslich; schmilzt in der Wärme. — 4) *Brom-Magnium* (hydrobroms. Bittererde). Unkrystallisirbar, zerfliefslich; wird in hoher Temperatur zersetzt. — 5) *Brom-blei.* Durch auflösliche Brom-Metalle (hydrobromsaure Salze) aus einer Bleiauflösung gefällt. Weifser krystallinischer Niederschlag, welcher zu einer rothen Flüssigkeit schmilzt, und dann zu einer gelben Masse erstarrt. — 6) *Bromzinn.* Zinn wird von der Hydrobromsäure unter Wasserstoffgas-Entwicklung aufgelöst. Diese Verbindung welche sich durch Abdampfen in fester Gestalt darstellen läfst, scheint das Protobromid des Zinns zu seyn. Das Perbromid wird durch unmittelbare Zusammensetzung gebildet. Das Zinn verbrennt nähmlich in Berührung mit Brom, und verwandelt sich in eine feste, weifse, leicht schmelzbare und flüchtige Masse, welche ein krystallinisches Ansehen hat, und im Wasser auflöslich ist. — 7) *Bromquecksilber.* Das Protobromid entsteht durch Fällung des salpetersauren Quecksilberoxyduls mittelst eines hydrobromsauren Alkali (Alkalimetall-Bromides) als ein weifser Niederschlag. Durch unmittelbare Wirkung des Broms auf Quecksilber, welche unter Wärme-Entwickelung vor sich geht, erhält man eine weifse, sublimirbare, im Wasser, Weingeist und Äther auflösliche Verbindung welche von den Alkalien mit rother und gelber Farbe präzipitirt wird (Quecksiber-Perbromid) — 8) *Bromsilber.* Ein blafsgelber, käsiger Niederschlag, welchen auflösliche Bromide (hydrobroms. Salze) im salpetersauren Silber hervorbringen. Schwärzt sich am Lichte, schmilzt zu einer röthlichen Flüssigkeit, welche wieder zu einer gelben hornartigen Masse erstarrt. Mit Zinkfeile und verdünnter Schwefelsäure behandelt, wird es durch das sich entbindende Hydrogengas zu metallischem Silber reduzirt, indem Hydrobromsäure sich bildet. Bestandtheile: 58,9 Silber, 41,1 Brom. Ist diese Verbindung $Ag\,Br^2$, so ergibt sich das Atomgewicht des Broms = 471,58. — 9) *Bromgold.* Das Brom sowohl als dessen wässerige Auflösung, ist ein Auflösungsmittel für Gold. Die Verbindung ist gelb, färbt thierische Substanzen violett, und wird durch Hitze in Brom und regulinisches Gold zer-

legt. — 10) *Brom-Platin.* Nicht vom Brom bei gewöhnlicher Temperatur, wohl aber von Brom-Salpetersäure wird das Platin aufgelöst. Das Platinbromid ist gelb, wird in der Hitze zersetzt, und gibt mit Kali- und Ammoniaksalzen gelbe, schwer auflösliche Niederschläge. — I. *Brom mit organischen Substanzen.* Die Auflösungen des Broms in Weingeist und Äther entfärben sich binnen einigen Tagen, und enthalten dann Hydrobromsäure. — Ätherische Öhle, z. B. Anis- und Terpentinöhl, werden durch Zusatz einer geringen Menge Brom, unter Erwärmung und Entwicklung weifser hydrobromsaurer Dämpfe, in eine, dem Terpentin ähnliche, harzige Materie verwandelt. — Kampfer löst sich im Brom auf, und bildet damit eine, in niedriger Temperatur krystallisirende Verbindung. — Die haltbarsten Pigmente werden durch das Brom zerstört, und in eine Substanz von gelber Farbe verwandelt. (*Annales de Chimie et de Physique, Tome XXXII. Août* 1826, *p.* 337). — Folgende Nachrichten über das *Brom* sind von andern Chemikern bekannt gemacht worden: — *Liebig* stellte Brom aus der Mutterlauge der Saline *Theodorshalle* bei *Kreuznach* dar. Er erhielt *Brom-Eisen* als er dampfförmiges Brom durch eine Glasröhre leitete, in welcher sich feiner, spiralförmig gewundener Eisendraht befand. Diese Verbindung war geschmolzen, hatte eine gelbliche Farbe und einen krystallinischen Bruch; sie löste sich im Wasser leicht zu einer kaum gefärbten Flüssigkeit auf. Diefs war das Protobromid des Eisens, welches dem Oxydule dieses Metalles entspricht. Das Perbromid entsteht als dunkelgelbe Auflösung beim Zusammenkommen von Eisenfeile, Brom und Wasser, wobei eine sehr heftige Einwirkung Statt findet. Im festen Zustande ist dieses Perbromid braunroth, zerfliefslich, im Geschmack dem Eisenchlorid gleich, und überhaupt von diesem kaum zu unterscheiden (*Schweigger's* Journal XLVIII. 106). — Eine geringe Menge Brom fand auch *Meifsner* in der Saline von *Halle* an der Saale (daselbst, XLVIII. 108). — *Gay-Lussac*, *Vauquelin* und *Thenard* stellten das Brom aus der Mutterlauge der Salzsümpfe von der Ebene von *Aren* dar (*Ann. de Chim. et de Phys. XXXII.* 383); *Vogel* entdeckte es in der Mutterlauge der baierischen Saline *Rosenheim* (*Kastner's* Archiv, IX. 378); *Kastner* in der Soole von *Ludwigshall* bei *Wimpfen* am Neckar, so wie in dem Salzrückstande vom Abdampfen des Wies-

badner Wassers (das. IX. 383); *Ludwig* in der Mutterlauge der Saline zu *Hall* in Tirol (*Baumgartner's* und *v. Ettingshausen's* Zeitschr. für Physik und Math. Bd. II S. 417); *Reuter* in den Salzsoolen von *Ischl* und *Hallstadt* in Oberösterreich (Österreichischer Beobachter, 1827, Nro. 199, vom 18. Julius); *Walchner* in der Mutterlauge der würtembergischen Saline *Dürrheim* (*Schweigger's* Journal, XLVIII. 253); *Geiger* in der Soole zu *Rappenau* im Großherzogth. Baden (das.); *Frommherz* in einigen andern Salzwässern Würtembergs etc. (das. S. 252); *C. G. Gmelin* (*Poggendorff's* Annalen, VIII. 474) und *Hermbstädt* (das. 475; *Schweigg.* Journ. XLVIII. 256) im Wasser des todten Meeres; *Stromeyer* in einigen Soolen und im Nordseewasser (*Kastner's* Archiv, X. 117); *Ficinus* in der Ragoziquelle zu *Kissingen* (das. X. 61). Die Vermuthung, daſs das Brom eine Verbindung von Chlor und Iod seyn könne (vergl. *Dumas* in *Ann. de Chim. et de Phys.* XXXIII. 324) hat *Vogel* entkräftet, indem er das verschiedene Verhalten von Brom und Iodchlorid gegen schwefliche Säure, Hydrothionsäure und Alkalien nachwies. (*Kastner's* Archiv, X. 119).

b) Oxyde.

2) *Iodoxyd?* s. Nro. 196.

3) *Molybdänoxydul* (s. Nro. 164, B. 1., und seine Salze, daselbst, F.)

c) Sulfuride.

4) *Schwefellithium*, zusammengesetzt aus 1 Atom (127,8) oder 24,11 p. Ct Metall und 2 At. (402,32) oder 75,89 p. Ct. Schwefel (s. Nro. 21, I. 4).

5) *Neues Schwefelkalzium*, aus 1 Atom (256,03) oder 38,89 p. Ct. Kalzium und 2 At. (402,32) oder 61,11 p. Ct. Schwefel bestehend (s. Nro 21, I. 7).

6) *Schwefel-Cerer.* Wird, nach *Mosander*, gebildet: *a*) indem man Schwefelkohlenstoffdampf über glühendes kohlensaures Cereroxydul leitet, *b*) indem man Cereroxyd mit einem groſsen Überschusse von Schwefelleber in der Weiſsglühhitze zusammenschmelzt, und die Schwefelleber dann durch Wasser auszieht. Das nach *a*) bereitete Schwefel-Cerer ist roth, der Mennige ähnlich, aber leicht und porös; das

nach *b*) dargestellte erscheint in gelben, sehr kleinen, glänzenden Schuppen, wie gepulvertes Musivgold. Beide werden von Säuren unter Entbindung von Schwefelhydrogen und ohne Ausscheidung von Schwefel aufgelöst. Das Cerer-Sulfurid besteht aus 74 Cerer und 26 Schwefel, was der Formel Ce S entspricht. (*Poggendorff's* Annalen, VI. 470.)

7) *Neue Schwefelungsstufe des Kobalts.* Nach *Setterberg* wird Hydrothiongas vom Kobaltsuperoxyd schon weit vor dem Glühen zersetzt, und es entsteht das 3 Atome Schwefel enthaltende Kobaltsulfurid ($Co^2 S^3$ oder $\overset{'''}{Co}$), welches natürlich im Kobaltkiese von *Riddarhyttan* vorkommt. Salzsäure löst aus diesem Sulfuride einen Theil des Metalles (unter Entwickelung von Schwefelwasserstoffgas) auf, und hinterläfst ein schwarzes Pulver, welches $Co S^2$ ist, indem die Analyse auf 100 Kobalt, 108,95 Schwefel nachwies. Das nähmliche Sulfurid erhält man, wenn das durch rasches Ausglühen des kohlensauren Kobaltoxydes bereitete Oxyd mit seinem dreifachen Gewichte Schwefel langsam erhitzt, und die Verbindung bei einer nicht ans Glühen reichenden Temperatur von dem überschüssigen Schwefel befreit wird. Dieses neue Kobaltpersulfurid ist schwarz, ohne metallisches Ansehen, und verliert in der Glühhitze Schwefel. Es widersteht den Säuren, Salpetersäure und Königswasser ausgenommen; eben so der kochenden Kalilauge. Beim Trocknen wird es sauer (*Brewster's Edinburgh Journal of Science, Nro. VII. Jan.* 1826, *p.* 136. -- *Poggendorff's* Annalen, VII. 40. *)

8) *Neue Molybdänsulfuride. Berzelius* hat gezeigt, dafs es von dem Molybdän, aufser dem bekannten, in der Natur vorkommenden Sulfuride ($Mo S^2$) noch zwei andere Schwefelungsstufen gebe. *a*) *Molybdänsulfurid mit* 3 *Atomen Schwefel* ($Mo S^3$) wird erhalten, wenn man Schwefelwasserstoffgas in die Auflösung eines molybdänsauren Alkali leitet, und

*) Über ein anderes Kobaltsulfurid s. Bd. VI. dieser Jahrbücher, S. 295 — Die beste Art, das gewöhnliche Schwefelkobalt ($Co S$) zu erhalten, besteht nach *Berzelius* darin, dafs man ein Gemenge von Kobaltoxyd und Schwefelleber schmelzt, und dann mit Wasser auszieht, wobei es in graphitähnlichen Schuppen zurückbleibt (Jahresbericht über die Fortschr. d. phys. Wissensch. VI. 155). *K.*

das so gebildete Schwefelmolybdänsalz [1]) durch eine im Überschuſs zugesetzte Säure fällt. Der Niederschlag ist dunkelbraun, oder fast schwarz; er muſs (damit ein zugleich niedergefallenes schwer auflösliches saures — d. h. Überschuſs von Schwefelmolybdän enthaltendes — Molybdän-Schwefelsalz von der Säure zersetzt werde) mit der ausgefällten Flüssigkeit digerirt werden. Während des Trocknens oxydirt sich dieses Schwefelmolybdän und wird sauer. — *b) Molybdänsulfurid mit 4 Atomen Schwefel* ($Mo S^4$) wird durch Salzsäure aus der Auflösung des Kalium-Hypersulfomolybdates (s. Nro. 21, VII. 1) niedergeschlagen. Es ist in der Flüssigkeit dunkelroth und flockig, schrumpft aber beim Trocknen zu einer grobkörnigen, dunkelgrauen, metallisch glänzenden Masse ein, die, mit Wasser zerrieben, ein Pulver von dunkler Rostfarbe gibt. Es hält mit groſser Festigkeit einen Theil Feuchtigkeit zurück, und oxydirt sich während des Trocknens an der Luft. Diese Umstände erschweren die Analyse. Indessen gab ein Versuch 56,07 p. Ct. Schwefel, ein anderer 55,80 Schwefel auf 38,13 Molybdän (zusammen 93,93) an. (*Poggendorff's* Annalen der Physik und Chemie, VII. 261, 277.)

9) *Neues Wolfram-Sulfurid.* Ein der Wolframsäure in seiner Zusammensetzung entsprechendes Schwefelwolfram ($W S^4$) erhält man, nach *Berzelius*, wenn man die Auflösung eines Wolfram-Schwefelsalzes (Nro. 21, VIII.) durch eine im Überschuſs zugesetzte Säure fällt. Es ist dunkelbraun von Farbe, etwas im Wasser auflöslich, und hinterläſst, im Destillirapparate erhitzt, graues Schwefelwolfram ($W S^2$) indem Schwefel entweicht. (*Poggendorff's* Annalen, VIII. 267.)

10) *Neue Schwefelungsstufen des Arseniks.* Nach *Berzelius* gibt es auſser dem Realgar, Operment, und dem von *Pfaff* dargestellten fünfatomigen Arseniksulfuride [2]) noch eine Schwefelungsstufe des Arseniks, welche der Formel $As S^9$ entspricht, indem sie folgender Maſsen zusammengesetzt ist:

---

[1]) Über die Salze beider neuen Molybdänsulfuride sehe man Nro. 21, VI. und VII. *K*

[2]) Diese Jahrbücher, Bd. IX. S. 157, und im gegenwärtigen Berichte, Nro. 153.

		Berechnung		Analyse.
1 Atom Arsenik	= 470,38	= 20,62	—	20
9 Atome Schwefel	= 1810,44	= 79,38	—	80
	2280,82	— 100,00	—	100

Dieses Sulfurid wird bei der an einem andern Orte (Nro. 21, III) angegebenen Gelegenheit erhalten. Es entsteht auch, wenn eine weingeistige Schwefelleber-Auflösung mit Operment behandelt wird; aber der Alkohol setzt dann beim Abdampfen zugleich Schwefel in Krystallen ab, welche das Sulfurid verunreinigen (*Kongl. Vet. Acad. Handl.* 1825; und daraus in *Poggendorff's* Annalen, VII. 8). — *Berzelius* bemerkte ferner, daſs bei der Behandlung von Operment mit ätzendem Kali oder Natron in der Kälte eine fast ungefärbte Auflösung erhalten wird, welche, wenn man sie filtrirt und bis zum Sieden erhitzt, ein braunes Pulver absetzt. Dieses Pulver, welches man auch durch Digestion des Realgar mit ätzendem oder geschwefel'em Kali oder Natron erhält, hat die Eigenschaft, in einer Hitze, welche Papier noch nicht versengt, sich zu entzünden und unter Absetzung von gelbem Schwefelarsenik und arseniger Säure zu verglimmen. Es ist sublimirbar, zersetzt sich dabei in metallisches Arsenik und ein anderes, beiläufig 10,57 p. Ct. Schwefel enthaltendes Schwefelarsenik, und hinterläſst die, von den zu seiner Bereitung angewendeten Materialien herrührenden Unreinigkeiten. Die Analyse gab in dieser Verbindung 3,38 bis 3,8 p. Ct. Schwefel an; was sehr nahe der Formel $As^{12}S$ entsprechen würde. — (*Poggendorff's* Annalen, VII. 139, 154).

d) Chloride.

11) *Neues Chromchlorid.* Wenn man, nach *Berzelius*, ein chromsaures Salz und Kochsalz mit wasserfreier Schwefelsäure destillirt, so entsteht ein rothgefärbtes Gas, welches vom Wasser ohne Zersetzung aufgelöst wird, beim Verdunsten der Auflösung aber Chlor verliert, und grünes Chromchlorid zurückläſst. Bei der Anwendung von gewöhnlicher konzentrirter Schwefelsäure erhält man das Gas immer mit Salzsäure verunreinigt. (*Poggendorff's* Annalen, VII. 321). Nach *Dumas* ist dieses Chlorid, welches in seiner Zusammensetzung der Chromsäure entspricht, eine blutrothe, sehr flüchtige Flüssigkeit, welche das Wasser an spezifischem Gewichte übertrifft, und als Dampf die

Farbe der salpetrigen Säure besitzt (*Ann. de Chimie et de Phys. XXXI.* 435).

e) Fluoride.

12) *Phosphor-Fluorid* ist, nach *Dumas*, eine ungefärbte stark rauchende Flüssigkeit, welche durch Behandlung des Blei-Fluorides mit Phosphor erhalten wird, und hinsichtlich der Zusammensetzung dem Phosphor-Protochlorid entspricht (*Annales de Chimie et de Physique*, *T. XXXI. Avril* 1826, *p.* 435).

13) *Antimon-Fluorid* wurde gleichfalls von *Dumas* dargestellt. Es ist bei der gewöhnlichen Temperatur fest, schneeweifs, flüchtiger als Schwefelsäure, aber weniger flüchtig als Wasser. In seiner Zusammensetzung entspricht es dem Protoxyde des Antimons. (*Ann. de Chim. et de Phys. T. XXXI. p.* 435).

14) *Arsenik-Fluorid.* Eine Verbindung von Arsenik mit Fluor hat *Unverdorben* entdeckt. Man erhält sie in Gestalt einer wie Arsenik-Chlorid riechenden, flüchtigen ungefärbten, bei + 63° C. kochenden Flüssigkeit vom spez. Gew. 2,73, wenn man ein Gemenge von 1 Theil Flufsspath, 1 Th. arseniger Säure und 3 Th. englischer Schwefelsäure destillirt. Mit dem Wasser mischt sich diese Verbindung in allen Verhältnissen; auch im Weingeist, defsgleichen im Äther ist sie auflöslich. Die Formel für die Zusammensetzung dieses Körpers ist $As\,F^3$, d. h. er enthält 57,29 Arsenik gegen 42,71 Fluor. Mit Ammoniak bildet das Fluor-Arsenik einen weifsen, sublimirbaren, im Wasser auflöslichen Körper, den man sowohl durch direkte Verbindung seiner Bestandtheile, als durch Zersetzung des kohlensauren Ammoniaks mittelst Fluor-Arsenik erhält (*Poggendorff's* Annalen der Physik und Chemie, VII. 316). Auch *Dumas* hat das Arsenik-Fluorid dargestellt (*Ann. de Chimie et de Phys. XXXI.* 434).

15) *Chrom-Fluorid. Unverdorben* hat auch eine Verbindung von Chrom mit Fluor entdeckt. Wenn man nähmlich ein Gemenge von gleichen Theilen Flufsspath und chromsaurem Bleioxyd mit rauchender Schwefelsäure aus einer bleiernen Retorte destillirt, so erhält man dieselbe

als ein in Platingefäſsen über Quecksilber aufzufangendes Gas, welches Glas angreift, und durch die Feuchtigkeit der Luft kondensirt wird, indem es sich in Chromsäure und Fluſssäure verwandelt. Im Wasser löst dieses Gas sich zu einer gelben Flüssigkeit auf, welche während des Abdampfens Fluſssäure ausstöſst. Mit Ammoniakgas verdichtet sich das Gas zu einem gelben, ohne Veränderung sublimirbaren Pulver. — Wenn das Gas langsam durch enge Öffnungen ausströmt, so verstopfen sich dieselben (wegen der oben erwähnten Zersetzung) mit reiner krystallisirter Chromsäure. Das Chrom-Fluorid ist nach der Formel $Cr F^6$, oder aus 33,4 Chrom und 66,6 Fluor, zusammengesetzt. — *Berzelius*, der die von *Unverdorben* beschriebenen Versuche wiederhohlte, fing das Gas in gläsernen Gefäſsen auf, welche inwendig mit Mastix überzogen waren. Nach ihm hat das Gas eine hellrothe Farbe, und seine Auflösung im Wasser hinterläſst nach dem Abdampfen *ganz reine Chromsäure* als eine dunkelbraune, unkrystallisirte, an der Luft feucht werdende Masse. Wenn man das Gas in einen Platintiegel leitet, auf dessen Boden sich ein wenig Wasser befindet, so wird es anfangs absorbirt; bald aber verflüchtigt sich die Fluſssäure, und der Tiegel wird mit locker zusammengehäuften Krystallen von Chromsäure angefüllt. Diese Krystalle haben die Eigenschaft, in der Hitze zu schmelzen, und sich dann, *unter Lichtentwicklung*, in grünes Chromoxyd und Sauerstoffgas zu zersetzen. Die Vereinigung des Chromfluorid-Gases mit Ammoniakgas geschieht unter Verbrennungs-Erscheinungen, bei gröſseren Mengen mit Explosion (*Poggendorff's* Annalen VII. 318).

f) S a l z e.

16) *Neue Varietät des kohlensauren Natrons.* Man erhält dieses Salz beim Abkühlen einer gesättigten Auflösung des kohlensauren Natrons bei einer Temperatur von + 25 bis 38° C. in Gestalt vierseitiger Tafeln. Es entsteht gleichfalls, und zwar noch leichter, wenn man die Auflösung durch längere Zeit einer höhern Temperatur aussetzt, oder Krystalle des gewöhnlichen (oktaëdrischen) Salzes in ihrem Krystallwasser schmelzt. — Diese Varietät des kohlensauren Natrons verwittert langsamer an der Luft als das gewöhnliche, und enthält (nach dem Mittel mehrerer von *Haidinger* angestellten Versuche) 17,74 p. Ct. oder $1^1/_4$ Atome Was-

ser, entsprechend der Formel $4\ \mathrm{Na}\ \ddot{\mathrm{C}} + 5\ \mathrm{Aq.}$ [1]) (*Poggendorff's* Annalen, VI. 87).

17) *Saures schwefelsaures Zinkoxyd.* Nach *van Mons* entsteht ein solches Salz, wenn man bei der Auflösung des Zinks in verdünnter Schwefelsäure alle Erwärmung vermeidet. Die Flüssigkeit (welche nun das Zink in der Kälte nicht mehr angreift, wohl aber unter Beihülfe der Hitze sich damit sättigt) krystallisirt, und nimmt dabei eine große Menge Krystallwasser auf. Es ist so ätzend, daſs es, in den Mund genommen, den Speichel mit Blut färbt. Die Menge der mit dem Zinkoxyd verbundenen Schwefelsäure soll $1\frac{1}{2}$ Mahl so groſs seyn, als im neutralen Salze (*Kastner's* Archiv, VII. 469).

18) *Schwefelsaures Kobalt-Kupferoxyd.* Als *Liebig* eine Auflösung des Müsener Glanzkobalts [2]) in Salpetersäure drei Monathe lang sich selbst überlieſs, fand er am Boden des Gefäſses eine groſse Menge Krystalle von der Form schiefer, geschobener vierseitiger Säulen, uud etwa $\frac{1}{4}$ Zoll lang. Diese Krystalle besitzen eine dunkel bouteillengrüne Farbe, erscheinen aber durch Refraktion rosenroth (zuweilen auch hellgrün), und beim Drehen grün; sie sind im Wasser sehr leicht auflöslich, und schmecken zusammenziehend metallisch. Folgendes Resultat wurde bei der Analyse des Salzes erhalten:

			Berechnung		Versuch
Schwefelsäure	3 At.	=	1503,49 =	23,82	— 23,43
Kobaltoxyd	2 »	=	938,00 =	14,86	— 14,82
Kupferoxyd	1 »	=	495,69 =	7,85	— 7,50
Wasser	30 »	=	3374,64 =	53,47	— 53,01
			6311,82 =	100,00	— 98,76

(*Schweigger's* Journal, XLVII. 495).

1) Das gewöhnliche (oktaëdrische) kohlens. Natron enthält 10 Atome oder 62,96 p. Ct. Wasser; eine andere, von *Thomson* untersuchte Varietät (Jahrbücher, IX. 159) 8 At. oder 57,45 p. Ct. *K.*

2) S. die Analyse desselben in diesen Jahrb. Bd. VI. S. 355, und hier unten, Nro. 92. *K.*

19) *Doppelsalz von Chlor-Kalium und Chlor-Magnium* (salzsaure Kali-Bitterde). *Liebig* fand dieses Salz, welches von der Mutterlauge einer Salzsoole in Krystallen (unregelmäſsigen Oktaëdern) abgesetzt worden war, konnte es aber nicht künstlich darstellen. Die Krystalle werden von einer geringen Menge Wasser (schon durch Anziehung der atmosphärischen Feuchtigkeit) zersetzt, indem Chlor-Magnium (salzs. Bittererde) sich auflöst, und Kalium-Chlorid zurückbleibt. Sie bestehen, der Analyse zu Folge, aus 37,65 Salzsäure, 16,30 Kali, 14,05 Bittererde, 30,01 Wasser (98,01), sind also nach der Formel $K Cl^2 + 2 Mg Cl^2 + 12 Aq.$ zusammengesetzt (*Kastner's* Archiv, IX. 316).

20) *Neue knallsaure Salze* *). Von folgenden hierher gehörigen Verbindungen spricht *Liebig*: 1) *Knallsaures Kupferoxyd-Kali.* Kocht man knalls. Silberoxyd (Knallsilber) mit regulinischem Kupfer und Wasser, so wird in kurzer Zeit alles Silber niedergeschlagen. Aus dem so entstandenen *knalls Kupferoxyd* (*Knallkupfer*) schlägt kohlensaures Kali die Hälfte des Kupferoxydes nieder, und man erhält aus der Flüssigkeit durch Abdampfen das knalls. Kupferoxyd-Kali als ein krystallisirtes, schwach grünlich gefärbtes, leicht auflösliches, bitterlich metallisch schmeckendes, in der Hitze explodirendes Salz.. — 2) *Knalls. Silberoxyd-Zinkoxyd*. Metallisches Zink vermag aus dem knalls Silberoxyd, selbst bei mehrtägigem Kochen, nur die Hälfte des Silberoxydes abzuscheiden; die Auflösung des gebildeten Doppelsalzes (*Knallzink*) ist von gelblicher Farbe. — 3) *Knalls. Zinkoxyd-Baryt* entsteht durch Kochen des knalls. Silberoxyd-Baryts (des Bd. VI, der Jahrb. S. 313 als knalls. Baryt aufgeführten Salzes) mit regulinischem Zink, wobei Silber ausgeschieden wird. Das neue Doppelsalz schlägt sich beim Abdampfen in Gestalt eines gelben Pulvers nieder. Es wird bei einer zwischen +150 und 160° C. liegenden Temperatur ohne Knall zersetzt, indem es gleich dem cyansauren Silberoxyd (Jahrb. VI. 303) verbrennt, und kohlensauren Baryt und Zinkoxyd hinterläſst (*Schweigger's* Journal, XLVIII. 380).

---

*) Uber die früher schon untersuchten knallsauren Salze s. m. Bd. VI. dieser Jahrb. S. 311, 313. Die dort aufgeführten Verbindungen sind eigentlich knallsaure Doppelsalze mit Silberoxyd, weil *Liebig* ursprünglich Silber als einen Bestandtheil der Knallsäure ansah. *K.*

21) *Schwefelsalze.* Die Bedeutung dieses Ausdruckes ist in einem andern Artikel des gegenwärtigen Berichtes erklärt (s. Nro. 185). *Berzelius*, der zuerst diese Verbindungen in die Reihe der Salze stellte, hat eine grofse Menge derselben untersucht und beschrieben, wovon die meisten bisher ganz unbekannt waren. Um den Zusammenhang nicht zu zerreifsen, sind jedoch in dem nachfolgenden Auszuge aus der gehaltreichen Abhandlung des schwedischen Chemikers die schon früher bekannten Schwefelsalze von den neu entdeckten nicht abgesondert worden. Man wird dieses Verfahren um so mehr billigen, als ja selbst diese schon bekannt gewesenen Verbindungen durch die Art, wie *Berzelius* ihre Zusammensetzung betrachtet, gleichsam ein neuer Gegenstand geworden sind.

I. Hydrothionsalze (Schwefelwasserstoff-Salze, *Sulfohydrates*, d. h. Verbindungen, in welchen der Schwefelwasserstoff oder die Hydrothionsäure den elektro-negativen Bestandtheil oder die Säure, und ein Schwefelmetall den elektro-positiven Bestandtheil oder die Basis darstellt). — Wenn die Hydrothionsäure mit einer oxydirten Salzbasis zusammengebracht wird, so erleidet letztere eine Reduktion, indem ihr Sauerstoff mit dem Wasserstoff der Säure Wasser, das Metall aber mit dem Schwefel eine Schwefelbasis bildet. Wird hierauf noch mehr Hydrothionsäure zugesetzt, so vereinigt sich diese mit der entstandenen Schwefelbasis, wenn dieselbe eine von den stärkeren ist, zu einem Hydrothionsalze [1]). So ist der Vorgang z. B. bei der Einwirkung der Hydrothionsäure auf Kali oder Natron. Das Hydrothionsalz zerlegt alle oxydirten Basen, selbst das Oxyd seines eigenen Metalles, wovon man sich dadurch überzeugt, dafs man Schwefelnatrium [2]) in Krystallen erhält, wenn Ätznatron in einer konzentrirten Auflösung von Hydrothion-Schwefelnatrium mit Hülfe der

---

[1]) Bis jetzt sind nur die Hydrothionsalze von Kalium, Natrium, Ammonium, Lithium, Baryum, Strontium, Kalzium und Magnium bekannt. Die Glyzinerde-, Yttererde-, Cerer-, Mangan-, Zink- und Eisensalze werden von denselben unter Entwicklung von Hydrothiongas gefällt; ein Beweis, dafs die Schwefelbasen des Glyziums, Yttriums, Cerers etc. nicht mit dem Schwefelwasserstoffe sich vereinigen.

[2]) Na S, d h. Natrium (290,92) mit 1 Atom (201,16) Schwefel verbunden (s. Nro. 154).

Wärme aufgelöst, und die Flüssigkeit langsam verdunstet wird. — 1—3) *Hydrothion-Schwefelkalium*, *Hydrothion-Schwefelnatrium* und *Hydrothion-Schwefelammonium* sind hinreichend bekannt unter dem bisherigen Nahmen hydrothionsaurer Salze. Früher nicht untersucht sind dagegen die folgenden. 4) *Hydrothion-Schwefellithium*. Man erhält dasselbe am besten, indem man schwefelsaures Lithon in einer porzellanenen Retorte durch Glühen mit Kohlenpulver zersetzt, den kohligen Rückstand in Wasser schüttet, und die filtrirte Auflösung durch Schwefelwasserstoff neutralisirt. Wenn die farblose Auflösung in einer Retorte, in einer Atmosphäre von Hydrogengas (um Zersetzung zu vermeiden) abgedampft wird, so setzt sie kohlensaures Lithon ab, und im luftleeren Raume über kalzinirter Pottasche noch ferner konzentrirt, verwandelt sie sich in eine verworrene Salzmasse, welche an der Luft feucht wird, und leicht im Weingeiste auflöslich ist. An der freien Luft verdunstet, setzt die Auflösung dieses Salzes Schwefellithium mit 2 Atomen Schwefel (LS^2) in gelben, langen prismatischen Krystallen ab. Wasserfreies Hydrothion-Schwefellithium wird als dunkelbraune, nach dem Erkalten gelbliche Masse erhalten, wenn man Schwefelwasserstoffgas über glühendes kohlensaures Lithon streichen läfst. — 5) *Hydrothion-Schwefelbaryum*. Wenn man Barythydrat mit Wasser mischt, und dann Hydrothiongas durchleitet, so erhält man nach 24stündiger Dauer des Prozesses eine Flüssigkeit, welche in einer Atmosphäre von Hydrogengas abgedunstet, ungefärbte sechsseitige Tafeln von Barythydrat und lange gelbe Prismen von Baryum-Sulfurid mit 2 Atomen Schwefel ($Ba S^2$) *) absetzt, während eine konzentrirte Auflösung des Schwefelsalzes zurückbleibt. Man erhält eine solche Auflösung auch, wenn man krystallisirtes Schwefelbaryum ($Ba S$) mit Wasser zu einem Brei anmacht, und Hydrothiongas durch dieses Gemenge leitet. Die Krystalle des Hydrothion-Schwefelbaryums, welche man aus der stark abgekühlten oder im luftleeren Raume konzentrirten Auflösung erhält, sind ungefärbte, vierseitige Prismen, welche an der Luft verwittern und weifs werden, in der Hitze ihr Krystallwasser abgeben, beim anfangenden Glühen Schwefelwasserstoffgas verlieren, und Schwefelbaryum als Rückstand las-

*) Jahrbücher VII. 140.

sen. — 6) *Hydrothion-Schwefelstrontium.* Wird aus Schwefelstrontium dargestellt, welches man mittelst Hydrothiongas im Wasser auflöst. Grofse gestreifte Prismen, welche an der Luft in mehreren Tagen sich nicht verändern, beim Erhitzen in einem Destillirgefäfse schmelzen, und unter Kochen das in ihnen enthaltene Wasser nebst Hydrothiongas verlieren, während blofs Schwefelstrontium übrig bleibt. — 7) *Hydrothion-Schwefelkalzium.* Wie das vorige bereitet. Die Auflösung ist nicht krystallisirbar, sondern entbindet bei einer gewissen Konzentration Schwefelwasserstoffgas, während Schwefelkalzium in seidenartig glänzenden Prismen anschiefst. Wird sie in einer von Kohlensäure freien Atmosphäre abgedunstet, so liefert sie lange gelbe Prismen eines Kalzium-Sulfurides, welches 2 Atome Schwefel enthält ($Ca S^2$). — 8) *Hydrothion-Schwefelmagnium.* Scheint gleichfalls nicht in fester Gestalt bestehen zu können; denn die Auflösung, welche man erhält, wenn Hydrothiongas durch eine Mengung von Bittererdehydrat mit etwas Wasser streicht, zersetzt sich beim Abdampfen, dieses mag nun im luftentleerten Raume oder in Wasserstoffgas geschehen. Im luftleeren Raume wird Schwefel-Magnium als eine schleimige, etwas grauliche Masse gefällt; denselben Niederschlag erhält man auch durch Fällung einer konzentrirten Auflösung von Magnium-Chlorid (salzs. Bittererde) mittelst Hydrothion-Schwefelkalium, wobei Schwefelwasserstoffgas entweicht.

II. Schwefelkohlenstoff-Salze (Sulfocarbonates, Verbindungen des Schwefelkohlenstoffs mit andern Sulfuriden). Die einzige recht sichere Art, diese Salze rein darzustellen, besteht darin, dafs man mit dem Gemische aus einer von den stärkern Schwefelbasen, aus Wasser und Schwefelkohlenstoff, eine Flasche ganz anfüllt, und dieselbe, wohl verschlossen, einer Temperatur von $+30^{\circ}$ C aussetzt. Der Schwefelkohlenstoff verbindet sich unter diesen Umständen allmählich mit der Basis. Werden trockene Schwefelkohlenstoff-Salze erhitzt, so erleiden sie eine Zersetzung. Jene dieser Salze, welche von den Metallen der feuerbeständigen Alkalien gebildet werden, schmelzen zu einer schwarzen, nach dem Erkalten dunkelbraunen Masse, welche bei der Behandlung mit Wasser Kohle hinterläfst, während das Metall, mit 3 Atomen Schwefel verbunden, sich auflöst. Die Schwefelkohlenstoff-Salze der Erdenmetalle und der sogenannten schweren Metalle verhalten sich

anders. Sie geben entweder Schwefelkohlenstoff (mit oder ohne Wasser) ab, und hinterlassen die Schwefelbasis rein; oder (wiewohl seltener) sie entwickeln (wenn sie wasserhaltig sind) Schwefelwasserstoffgas, und lassen einen Rückstand von kohlensaurem Oxyd und Schwefel. Diejenigen Salze, deren Basen sich leicht oxydiren, werden schon durch das Trocknen zerstört, und geben bei der Destillation verwickelte Produkte, als: Kohlensäure, schweflige Säure, Schwefelhydrogen und Schwefel. Die Schwefelkohlenstoff-Salze des Kaliums, Natriums, Ammoniums, Lithiums, Baryums, Strontiums, Kalziums und Magniums besitzen in ihren konzentrirten Auflösungen eine tiefe Pomeranzenfarbe, und schmecken hepatisch, zugleich aber etwas brennend. Vermischt man sie in fester Gestalt mit einer Säure, z. B. Salzsäure, so wird eine rothe, öhlartige aus Schwefelwasserstoff und Schwefelkohlenstoff bestehende Flüssigkeit abgeschieden, welche aber vom Wasser bald zersetzt wird, indem der erste ihrer Bestandtheile sich auflöst, während der zweite unaufgelöst bleibt. Diese öhlartige Flüssigkeit ist schon von *Zeise* beobachtet worden *). Zersetzt man hingegen eines der in Rede stehenden Salze im aufgelösten Zustande mit Salzsäure, so wird die Flüssigkeit trüb, und es sondert sich bloſs Schwefelkohlenstoff ab. Die Auflösungen der Schwefelkohlenstoff-Salze können, wenn sie konzentrirt sind, in gelinder Wärme, ohne bedeutende Zersetzung abgedampft werden; verdünnt aber erleiden sie schon durch die bloſse Berührung mit der Luft, noch schneller aber in der Hitze, eine Entmischung. — 1) *Schwefelkohlenstoff-Schwefelkalium.* Wenn man Kalischwefelleber in Weingeist auflöst, und dann durch überschüssig zugesetzten Schwefelkohlenstoff sättigt, so sondert sich die Flüssigkeit in drei Schichten, von welchen die unterste eine höchst konzentrirte dunkelrothe Auflösung des Schwefelkohlenstoff-Schwefelkaliums in Wasser ist. Sie gibt, bei + 30° C. zur Syrupkonsistenz abgedampft, ein krystallinisches gelbes, zerflieſsliches Salz, welches langsam im Weingeist auflöslich ist, durch Trocknen bei + 60 oder 80° C. sein Wasser und sein krystallinisches Gefüge verliert, und zugleich eine dunklere, ins Rothe ziehende Farbe erhält. — 2) *Schw.-Schwefelnatrium.* Ein gelbes, krystallisirtes, an der Luft feucht werdendes, im Alkohol

*) Diese Jahrbücher, Bd. VII. S. 120. *K.*

leicht auflösliches Salz. — 3) *Schw.-Schwefellithium.* Noch leichter auflöslich, als die vorigen beiden; wird an der Luft feucht. 4) *Schw.-Schwefelammonium*, ist durch *Zeise* hinlänglich bekannt *). — 5) *Schw.-Schwefelbaryum.* Krystallisirtes Schwefelbaryum liefert durch die Vereinigung mit Schwefelkohlenstoff ein zitronengelbes, nicht krystallisirtes, langsam im Wasser auflösliches Salz. Wird die Auflösung im luftleeren Raume verdunstet, so erhält man aus ihr kleine durchsichtige Krystalle von blaſsgelber Farbe. — 6) *Schw.-Schwefelstrontium.* Strahlig krystallinische, blaſs zitronengelbe Salzmasse, welche leichter im Wasser auflöslich ist, als das vorige Salz. — 7) *Schw.-Schwefelkalzium.* Dunkelrothe Auflösung, aus welcher durch Verdunsten im luftleeren Raume eine gelbbraune, nach dem gänzlichen Austrocknen hell zitronengelbe Salzmasse erhalten wird. Diese Masse hinterläſst, neuerdings im Wasser aufgelöst, ein brandgelbes *basisches* Salz, von schwach pfefferartigem Geschmack. — 8) *Schw.-Schwefelmagnium.* Dieses Salz entsteht als eine nicht krystallisirte, blaſs zitronengelbe Masse, wenn man das Baryumsalz (5) durch schwefelsaure Bittererde fällt, und die filtrirte Auflösung im luftentleerten Raume abdampft. Es löst sich im Wasser mit dunkelgelber Farbe, aber nur zum Theil auf, indem ein *basisches* Salz zurückbleibt. — Die nun noch folgenden Schwefelkohlenstoff-Salze wurden von *Berzelius* durch Vermischung der im Wasser aufgelösten neutralen Salze mit Schwefelkohlenstoff-

---

*) Jahrbücher, Bd. VII. S. 118. — *Zeise* betrachtete das Salz als eine Verbindung von Hydrothionsäure, Schwefelkohlenstoff und Ammoniak. Was *Berzelius* mit dem Nahmen *Ammonium* bezeichnet, ist Ammoniak, noch verbunden mit $1/3$ so viel Wasserstoff, als es ursprünglich enthält, also $N^2 H^8$. Man hat das Ammonium noch nicht für sich dargestellt, aber es ist wahrscheinlich mit dem Quecksilber in dem durch die galvanische Säule bereiteten Ammoniak-Amalgam verbunden. Wenn Ammoniak mit einer Wasserstoffsäure zusammentritt, so verwandelt das Hydrogen der letztern das Ammoniak in Ammonium, und dieses vereinigt sich sodann mit dem andern Bestandtheile der Säure. So ist der *Salmiak* nicht salzsaures Ammoniak, sondern Ammonium-Chlorid, das bisher so genannte hydrothionsaure Ammoniak nichts anders als Schwefel-Ammonium, u. s. w. Hiernach erklärt sich die Verschiedenheit zwischen den Ansichten, welche *Berzelius* und *Zeise* über die Zusammensetzung des von letzterem entdeckten hydrothions. Schwefelkohlenstoff-Ammoniaks haben. *K.*

Schwefelkalzium dargestellt. Wo bei der Benennung derselben dem Nahmen des Metalles bloſs das Wort *Schwefel* vorgesetzt ist, hat man immer das, dem Oxydule entsprechende Protosulfurid zu verstehen. — 9) *Schwefelkohlenstoff-Schwefelmangan.* Setzt sich aus der anfangs dunkelbraunen Flüssigkeit als ein brandgelbes Pulver ab, welches im Wasser auflöslich ist. — 10) *Schw.-Eisensulfurid* [1]) (*Sulfocarbonas ferrosus*). Dunkel weinrothe Flüssigkeit, aus welcher durch Überschuſs von Eisenoxydul-Salz die Verbindung als schwarzes Pulver gefällt wird. — 11) *Schw.-Eisentrisulfurid* (*Sulfocarbonas ferricus*). Dunkelrother, nach dem Trocknen und Zerreiben umbrabrauner, ganz unauflöslicher Niederschlag. — 12) *Schw.-Schwefelkobalt.* Dunkel olivengrüne Auflösung, welche nach 24 Stunden schwarze Flocken absetzt, und braun wird. — 13) *Schw.-Schwefelnickel.* Dunkel braungelbe Auflösung, aus welcher die Verbindung nach 24 Stunden als schwarzes Pulver niederfällt. — 14) *Schw.-Schwefelcerer.* Scheint auflöslich zu seyn; wenigstens wird Cerer-Protochlorid durch die Schwefelkohlenstoff-Salze nicht gefällt. — 15) *Schw.-Schwefelzink.* Blaſsgelber Niederschlag — 16) *Schw.-Schwefelkadmium.* Zitronengelber, im Wassen auflöslicher Niederschlag. — 17) *Schw.-Uranpersulfurid* [2]) (*Sulfocarbonas uranicus*). Klare dunkelbraune Flüssigkeit, aus welcher allmählich ein licht graubrauner Niederschlag (von *Schw.-Uranprotosulfurid*, *S. uranosus?*) sich absetzt. — 18) *Schw.-Schwefelchrom.* Graugrüner Niederschlag von dem Ansehen des Chromoxydul-Hydrates. — 19) *Schw.-Schwefelwismuth.* Dunkelbrauner Niederschlg, der in überschüssigem Fällungsmittel wieder auflöslich ist. — 20) *Schw.-Zinnprotosulfurid.* Dunkelbrauner Niederschlag. — 21) *Schw.-Zinnpersulfurid.* Brandgelber Niederschlag, der beim Trocknen dunkler wird. — 22) *Schw.-Schwefelblei* Sehr dunkelbrauner, nach dem Trocknen schwarzer Niederschlag, welcher durch Druck einen Glanz annimmt. — 23) *Schw.-Kupferpersulfurid.* Dunkelbrauner, fast schwarzer Nieder-

---

1) Das Sulfurid mit 1 Atom Schwefel, Fe S. Das Trisulfurid ist $Fe^2 S^3$. *K.*

2) Überall, wo noch ferner bei der Beschreibung der Schwefelsalze von *Protosulfurid* und *Persulfurid* die Rede ist, hat man unter ersterem die dem Oxydule, und unter letzterem die dem Oxyde entsprechende Schwefelungsstufe zu verstehen. *K.*

schlag, der sich in überschüssigem Fällungsmittel auflöst. — 24) *Schw.-Quecksilberprotosulfurid.* Durchsichtiger, dunkelbrauner, nach dem Trocknen schwarzer Niederschlag. Beim Trocknen scheint diese Verbindung durch Verflüchtigung des Schwefelkohlenstoffs zersetzt zu werden; denn sie gibt dann bei der Destillation nur Quecksilber und Zinnober, ohne eine Spur von Schwefelkohlenstoff. — 25) *Schw.-Quecksilberpersulfurid.* Schwarzer Niederschlag, der sich am besten erhält, wenn Fällungsmittel im Überschuſs vorhanden ist. Beim Trocknen wird diese Verbindung, auf gleiche Art, wie die vorige, zersetzt. — 26) *Schw.-Schwefelsilber.* Ein dunkelbrauner Niederschlag, der von überschüssigem Fällungsmittel wieder aufgelöst wird, nach dem Trocknen schwarz und glänzend erscheint. — 27) *Schw.-Platinpersulfurid.* Schwarzbraun, in einem Überschuſs des Füllungsmittels auflöslich. — 28) *Schw.-Goldpersulfurid.* Dunkelgraubrauner, nach dem Trocknen schwarzer Niederschlag, welcher bei der Destillation Schwefel abgibt, indem das Gold mit Kohle gemengt zurückbleibt. —

III. Salze des fünfatomigen Arseniksulfurides (*Sulfarseniates*, d. h. Verbindungen des der Arseniksäure entsprechenden Schwefelarseniks *) mit Schwefelmetallen). Folgende Wege gibt es, diese Salze darzustellen: 1) Man digerirt eine Schwefelbasis mit dem Schwefelarsenik. 2) Man behandelt ein Hydrothionsalz mit dem Schwefelarsenik. 3) Man zersetzt ein arseniksaures Salz durch Schwefelwasserstoffgas. Diese Methode ist die beste, weil sie auch die unkrystallisirbaren Salze in einem bestimmten Sättigungsgrade liefert. Jene arseniksauren Salze, welche im Wasser unauflöslich sind, kann man, Behufs der erwähnten Zersetzung, in Salzsäure auflösen, wenn ihre Basis zu denen gehört, welche vom Hydrothiongas gefällt werden (z. B. arseniks. Kupferoxyd). 4) Man löst das Schwefelarsenik in ätzendem Kali, oder mittelst des Hydrates einer alkalischen Erde (Kalk, Baryt, etc.) in Wasser auf. Die solchergestalt erhaltenen Schwefelarseniksalze sind jedoch mit arseniksaurem Salz gemengt (indem die oxydirte Basis, um zur Schwefelbasis zu werden, Sauerstoff an einen Theil des Arseniks abgibt). 5) Man kocht das Schwefelarsenik mit kohlensauren Salzen. Auch hier ist das Produkt durch

*) As^2S^5, s. diese Jahrbücher, Bd. IX. S. 157. *K.*

ein arseniks. Salz verunreinigt. 6) Man schmelzt das Schwefelarsenik mit dem im Überschusse zugesetzten Hydrate oder Carbonate einer oxydirten Basis. Es wird metallisches Arsenik sublimirt, und das Schwefelarsenik-Salz ist verunreinigt mit schwefelsaurem und arseniksaurem Salze. 7) Man digerirt Operment ($As^2 S^3$) mit dem zweiatomigen Schwefelkalium ($K S^2$) oder einer höhern Schwefelungsstufe des Kaliums, welche letztere hierbei den Schwefelüberschufs absetzt. 8) Man digerirt ein arseniks. Salz mit Hydrothion-Schwefelammonium. Dabei entsteht Ammoniak und Wasser. Ersteres, nebst dem überschüssig vorhandenen Hydrothion-Schwefelammonium wird abdestillirt, und das Schwefelarsenik-Salz bleibt in der Retorte. Aber diese Methode kann nur bei solchen arseniksauren Salzen Anwendung finden, aus welchen die Basis durch das Hydrothion-Schwefelammonium nicht gefällt wird. — Die Farbe der Sulfarseniate ist verschieden; die Salze der Alkali-Metalle sind im wasserfreien Zustande zitronengelb, mit Wasser verbunden, aber fast oder ganz ungefärbt. Ihr Geschmack ist hepatisch, hintennach im höchsten Grade ekelhaft bitter. Die meisten sind im Wasser unauflöslich. Sie haben eine grofse Neigung zur Bildung basischer Salze, in welchen die Basis (wie in den gewöhnlichen basischen arseniksauren Salzen) $1\frac{1}{2}$ Mahl so viel beträgt, als in den neutralen Verbindungen. Die basischen Salze krystallisiren gern, eine Eigenschaft, welche den neutralen oft mangelt. Wird die Auflösung eines neutralen Sulfarseniates mit überschüssigem Schwefelarsenik ($As^2 S^5$) digerirt, oder selbst gekocht, so nimmt sie zwar etwas davon auf, allein diese Menge ist veränderlich, und nie wird alles neutrale Salz in ein saures (ein Bisulfarseniat) verwandelt. Erhitzt man die neutralen und die sauren Sulfarseniate, unter Ausschlufs der Luft, so schmelzen sie, fangen bei der Rothglühhitze an zu kochen, sublimiren Schwefel, und werden in Sulfarseniite *) von ziegelrother Farbe verwandelt. Kalium, Natrium, Lithium und Baryum behalten nach dem Glühen auf jedes Atom der Schwefelbasis ein Atom Operment ($As^2 S^3$). Beim Wiederauflösen im Wasser setzen sie zuerst ein ziegelrothes Pulver ab, werden dann schwarz, und erleiden (besonders unter Mitwirkung der Wärme) eine Zersetzung von solcher Art, dafs in der Auflösung ein

*) Von diesen Salzen ist weiter unten die Rede.

basisches Sulfarseniat sich befindet, während ein *Hyposulfarseniït* [1]) mit einem geringern Antheil der Basis als braunes oder rothbraunes Pulver niederfällt. Die basischen Sulfarseniate der Alkalimetalle schmelzen in der Hitze, ohne Schwefel abzugeben; die Salze des Kalziums und Magniums aber verlieren zuerst Schwefel, dann den gröſsten Theil des dadurch entstandenen Operments, und hinterlassen ein überbasisches Salz als weiſse, nicht geschmolzene Masse. Die meisten basischen Salze der schweren Metalle liefern anfangs Schwefel, hierauf Operment ($As^2 S^3$), und im Rückstande ein Schwefelmetall. Silber und Quecksilber behalten das fünfatomige Schwefelarsenik unzerlegt zurück. — Eine ganz eigene Zersetzung entsteht, wenn man die konzentrirten Auflösungen von den neutralen Sulfarseniaten der Alkalimetalle mit Alkohol vermischt. Es fällt nähmlich ein basisches Sulfarseniat ($1^1/_2$ Mahl die Basis des neutralen enthaltend) nieder, und die Flüssigkeit enthält ein saures Sulfarseniat (mit dem doppelten Säuregehalt des neutralen), zuweilen auch etwas von aufgelöstem basischen Salze. Das Bisulfarseniat läſst sich durch schnelles Abdunsten in einem flachen Glase, bei gelinder Wärme, als eine zitronengelbe Masse darstellen. Verdunstet man aber eine etwas gröſsere Menge der weingeistigen Auflösung in einer im Sandbade liegenden Retorte, die man dann im Sande langsam erkalten läſst, so findet man am Boden der Retorte Schwefelarsenik ($As^2 S^5$) in Gestalt eines rothen oder rothgelben Pulvers; die Flüssigkeit enthält ein Sulfarseniat mit geringem Überschusse von dem fünfatomigen Schwefelarsenik, und in derselben zeigt sich eine hellgelbe strahlige oder schuppige Masse, welche aus einer höhern Schwefelungsstufe des Arseniks (Nro. 10) und etwas Schwefelbasis besteht. — Durch Zusatz von Säuren werden die Sulfarseniate zersetzt, indem sich Schwefelwasserstoffgas entbindet, und das fünfatomige Schwefelarsenik ($As^2 S^5$) niederfällt. Gegen oxydirte Salzbasen und Sauerstoffsalze [2]) verhalten sie sich so, als wenn sie Sauerstoffsalze wären; z. B. Kalihydrat fällt aus dem Sulfarseniat des Magniums Bittererde als Hydrat; aus dem Baryumsalze wird durch schwefels. Kali Schwerspath niedergeschlagen, u. s. w. Alle unauflöslichen Sulfarseniate der schweren Metalle werden am besten durch doppelte Zersetzung, aus ihren Sauerstoffsalzen, mittelst des Sulfarseniates von einem Alkalimetalle

---

[1]) Auch diese Klasse von Salzen wird später beschrieben.

[2]) S. über die Bedeutung dieses Wortes Nro. 185. *K.*

dargestellt. Solche basische Oxyde, welche ihren Sauerstoff leicht abgeben, bewirken die Zersetzung dergestalt, daſs die alkalischen Schwefelbasen nebst einem Theile des Arseniks zu einem Sauerstoffsalze oxydirt werden, indeſs der Schwefel, das desoxydirte Metall; und der unzersetzte Rest des Schwefelarseniks ein basisches Sulfarseniat bilden. — Die Sulfarseniate sind in trockener Gestalt, so wie in ihren konzentrirten Auflösungen, an der Luft unveränderlich; verdünnte Auflösungen zersetzen sich sehr langsam, unter Ausscheidung von Schwefel, und Bildung eines braunen Hyposulfarseniites. Erhitzt man ein Sulfarseniat in offenem Feuer bis zum Glühen, so entwickelt sich dreiatomiges Schwefelarsenik (Operment) und arsenige Säure; als Rückstand bleibt ein schwefelsaures Salz. — Die Sulfarseniate haben eine groſse Neigung, sich mit einander zu Doppelsalzen zu vereinigen; so z. B. verbindet sich das Ammoniumsalz mit dem Natrium- und dem Magnium-Salze. — 1) *Schwefelarsenik-Schwefelkalium.* a) *Neutrales* (*Sulfarsenias kalicus*). Die Auflösung (nach der dritten der oben angegebenen Methoden bereitet) gesteht an der Luft allmählich zu einer krystallinischen Masse, in welcher man rhomboidale Tafeln unterscheiden kann. Zitronengelb, wird an der Luft weich und zähe. b) *Basiches* (*Sulfarsenias sesquikalicus*). Wird die Auflösung des neutralen Salzes mit Alkohol vermischt, so trübt sie sich, und es setzt sich eine öhlartige Flüssigkeit ab, welche eine konzentrirte Auflösung des basischen Salzes ist, und beim Eintrocknen in gelinder Wärme eine strahlig krystallinische, Feuchtigkeit anziehende Masse zurückläſst. c) *Saures* (*Bisulfarsenias kalicus*). Dieses bleibt in der weingeistigen Auflösung zurück, und ist in fester Form daraus nicht darstellbar, weil es beim Abdampfen auf die schon beschriebene Art zersetzt wird. d) *Übersaures.* Entsteht, wenn man das neutrale Salz mittelst Kohlensäure, oder das saure arseniksaure Kali mittelst Schwefelwasserstoffgas fällt. Gelbes Pulver. Diese vier Salze sind auf folgende Art zusammengesetzt:

	a)	b)	c)	d)
	$2KS+As^2S^5$	$3KS+As^2S^5$	$KS+As^2S^5$	$KS+12As^2S^5$
Schwefelars.	58,48	48,43	73,80	97,13
Schwefelkal.	41,52	51,57	26,20	2,87.

2) *Schw.-Schwefelnatrium.* a) *Neutrales.* Zitronengelb im Wasser auflöslich, an feuchter Luft weich werdend

zergeht bei gelinder Wärme in dem Wasser, welches es chemisch gebunden enthält. *b*) *Basisches*. Dargestellt durch Fällung des neutralen Salzes mit Alkohol, oder durch freiwilliges Verdunsten einer Mischung des neutralen Salzes mit Hydrothion-Schwefelnatrium. Das durch Alkohol gefällte erscheint in weifsen schuppigen Krystallen; aus der Auflösung im Wasser, welche fast ungefärbt ist, schiefst dieses Salz in röthlichen Krystallen an. Die Krystalle, welche man auf verschiedenem Wege erhält, sind bald rhomboëdrische unregelmäfsige Tafeln, bald sechsseitige etwas platte Prismen, bald durchsichtige vierseitige Prismen mit rhombischer Basis, bald weifse undurchsichtige Oktaëder mit rhombischer Basis. Dieses Salz zergeht, in einem Destillirgefäfse erhitzt, in seinem Krystallwasser, verliert dasselbe, schmilzt dann unzersetzt zu einer dunkelrothen Flüssigkeit, wird beim Erkalten gelb, und löst sich wie vorher im Wasser auf, nachdem es Krystallwasser angezogen hat, und weifs geworden ist. Seine Zusammensetzung entspricht der Formel $3 NaS + As^2 S^5 + 15 Aq.$, und ist folgende:

		Berechnung		Mittel v. 3 Analys.
Schwefelars.	1 At.	= 1946,57 =	38,09 —	38,03
Schwefelnat.	3 »	= 1476,24 =	28,89 —	28,47
Wasser	15 »	= 1687,20 =	33,02 —	33,50
		5110,01 —	100,00 —	100,00.

c) *Saures* (*Bisulfarsenias natricus*), nach der nähmlichen Formel wie das entsprechende Kaliumsalz zusammengesetzt, wird wie dieses erhalten. Es ist blofs im aufgelösten Zustande bekannt. *d*) *Übersaures*. Auf gleiche Weise, wie das übersaure Kaliumsalz dargestellt. *Berzelius* hat es nicht analysirt. — 3) *Schw - Schwefellithium*. *a*) Das *neutrale* krystallisirt nicht, sondern trocknet zu einer zitronengelben Masse ein, welche an der Luft nicht feucht wird, sich aber vollständig wieder im Wasser auflöst. *b*) *Basisches* wird aus dem neutralen Salze durch Alkohol in grofsen schuppigen, ungefärbten Krystallen gefällt, die leicht auflöslich sind. *c*) *d*) Das *saure* (Bisulfarseniat) und das *übersaure* Salz gleichen sehr den entsprechenden Natriumsalzen. — 4) *Schw.-Schwefelammonium*. *a*) *Neutrales*. Trocknet, dem freiwilligen Verdunsten überlassen, zu einer röthlichgelben, zähen und klebrigen Masse ein, welche nicht ohne

Zersetzung vollkommen ausgetrocknet werden kann. Bei der Destillation schmilzt dieses Salz zuerst, und gibt etwas Wasser; hierauf geht ein gelbes tropfbares Schwefelammonium, die doppelte Menge Schwefel des gewöhnlichen enthaltend, über, und Operment bleibt zurück. *b*) *Basisches* wird am vortheilhaftesten bereitet durch Vermischung des neutralen Salzes mit Hydrothion-Schwefelammonium, gelindes Erwärmen, Zusatz von Alkohol, und Umschütteln des Gemisches. Beim Erkalten schiefsen farblose Prismen an, die an der Luft etwas gelb werden, und aufser dem Krystallwasser (dessen Menge nicht bestimmt wurde) Schwefelammonium und Schwefelarsenik in folgendem, der Formel $3 N^2 H^8 S + As^2 S^5$ entsprechenden, Verhältnisse enthalten:

Stickstoff . . .	6 At. =	531,10 oder	16,46	Schwefel-Ammonium.
Wasserstoff . .	24 » =	149,65 »	4,62	
Schwefel . . .	3 » =	603,48 »	18,68	
Schwefelarsenik	1 » =	1946,57 »	60,24	
		3231,00	100,00.	

Kocht man eine Auflösung dieses oder des neutralen Salzes im Destillirapparate, so geht Schwefelammonium ($N^2 H^8 S$) über, und die zurückbleibende brandgelbe Flüssigkeit setzt beim Erkalten *c*) *übersaures* Ammonium-Sulfarseniat in Form eines gelben Pulvers ab, dessen Zusammensetzung jener des übersauren Kalium-Salzes (oben, 1. d) entspricht. *d*) Das *saure* Salz oder Bisulfarseniat bleibt aufgelöst in dem Alkohol, durch welchen man das basische Salz (*b*) gefällt hat. — Bringt man das fünfatomige Schwefelarsenik in Ammoniak, so wird letzteres absorbirt, und ein eigenthümliches Salz, *Schwefelarsenik-Ammoniak*, gebildet, welches schwach gelblich, im Wasser auflöslich ist, und an der Luft, wo das Ammoniak verfliegt, nach wenigen Stunden das Schwefelarsenik ($As^2 S^5$) allein zurück läfst. — 5) *Schw.-Schwefelbaryum.* *a*) *Neutrales.* Es ist in allen Verhältnissen im Wasser auflöslich, von zitronengelber Farbe, nicht krystallisirt. *b*) *Basisches.* Wenn das neutrale Salz im Destillirapparate zum Glühen erhitzt wird, so sublimirt sich Schwefel und Operment; aus dem Rückstande zieht Wasser das basische Salz aus, welches zu einer unkrystallisirten zitronengelben Masse eintrocknet. Das nähmliche Salz entsteht, wenn man die neutrale Verbindung mit Schwefelbaryum vermischt, oder wenn man derselben Alkohol zusetzt.

Dann bleibt, im letzten Falle, in der weingeistigen Auflösung *c*) *saures* Salz (Bisulfarseniat) zurück, welches beim Verdunsten dieser Auflösung zersetzt wird, in neutrales Salz und ein als gelbes Pulver niederfallendes *übersaures*, welches unauflöslich, und nach der Formel $Ba S + 3 As^2 S^5$ zusammengesetzt ist, indem die Analyse darin 84,28 Schwefelarsenik und 15,72 Schwefelbaryum nachwies. — 6) *Schw.-Schwefelstrontium.* Leichtauflöslich, verhält sich wie das Baryumsalz. Das *basische* Salz, welches aus der Auflösung des neutralen durch Alkohol als syrupartiger Niederschlag oder als weisses Pulver gefällt wird, ist ebenfalls im Wasser auflöslich. — 7) *Schw.-Schwefelkalzium. a*) Das *neutrale* gleicht ganz dem Baryumsalze, trocknet zu einer gelben, undurchsichtigen Masse ein, welche bei + 60° C. ihr Wasser verliert, dasselbe aber aus der Luft wieder anzieht. *b*) Das *basische* ist leicht auflöslich, und wie das neutrale unkrystallisirbar. Es wird aus dem neutralen Salze durch Digestion mit überschüssigem Schwefelkalzium erhalten. Das neutrale Salz wird vom Alkohol nicht zersetzt, sondern löst sich darin auf. — 8) *Schw.-Schwefelmagnium. a*) *Neutrales.* Es ist zitronengelb, in allen Verhältnissen im Wasser auflöslich. Die Auflösung wird durch Weingeist nicht gefällt. Man erhält daher *b*) das *basische* Salz nicht auf diese Art, sondern indem man dem neutralen Salze Hydrothion-Schwefelmagnium so lange zusetzt, als noch Schwefelwasserstoffgas entwickelt wird. Diese basische Verbindung bildet ungefärbte strahlige Krystalle, welche an der Luft Feuchtigkeit anziehen, und durch Alkohol zersetzt werden, indem neutrales Salz sich auflöst, ein *überbasisches* aber zurückbleibt, welches letztere höchst schwierig im Wasser auflöslich ist. — 9) 10) *Schw.-Schwefellytrium* und *Schw.-Schwefelglyzium*, sind beide auflöslich im Wasser. — 11) *Schw.-Schwefelalumium.* Hellgelber Niederschlag, der vielleicht nur ein Gemenge von Schwefelarsenik und Alaunerdehydrat ist. — 12) *Schw.-Schwefelzirkonium.* Zitronengelber, nach dem Trocknen pomeranzengelber, Niederschlag. — 13) *Schw.-Schwefelmangan.* Am besten bereitet man dieses Salz durch Digestion von frisch gefälltem, noch feuchtem Schwefelmangan mit Schwefelarsenik ($As^2 S^5$) und Wasser, wobei es als gelbes Pulver erhalten wird. Sowohl das *neutrale* Salz ($2 Mn S + As^2 S^5$) als das *basische* (*Sulfarsenias sesquimanganosus*, $3 Mn S + As^2 S^5$) ist etwas im Wasser auflöslich. Aus dem erwähnten gelben pulveri-

gen Salze zieht starkes Ätzammoniak Schwefelarsenik aus, und es bleibt ein ziegelrothes *überbasisches* Salz ($6 Mn S + As^2 S^5$) zurück, welches sich entzünden läſst, und lebhaft verbrennt. — 14) *Schw.-Schwefelzink* [1]). Das *neutrale* wird in Gestalt eines hellgelben, nach dem Trocknen pomeranzengelben Pulvers gefällt. Das *basische* hat, nach dem Trocknen wenigstens, einerlei Farbe mit dem neutralen. — 15) *Schw.-Schwefeleisen* (*Sulfarsenias ferrosus* [2]). Schwarzbrauner Niederschlag, der in überschüssigem Fällungsmittel auflöslich ist, beim Trocknen zersetzt wird, und eine Rostfarbe erhält, indem ein Theil des Eisens oxydirt, und das nächstfolgende Salz gebildet wird. — 16) *Schw.-Schwefeleisen* (*S. ferricus* [3]). Sowohl das neutrale als das basische Salz bildet einen schmutziggrauen, nach dem Trocknen graugrünen Niederschlag, den ein Überschuſs von Fällungsmittel wieder auflöst. — 17) *Schw.-Schwefelkobalt.* Dunkelbrauner, nach dem Trocknen schwarzer, in überschüssigem Fällungsmittel auflöslicher Niederschlag. — 18) *Schw.-Schwefelnickel.* Verhält sich wie das vorige; der Niederschlag (sowohl der neutrale als der basische) entsteht aber nur allmählich. — 19) *Schw.-Cererprotosulfurid.* Neutr. und bas. Blaſsgelbe Niederschläge. — 20) *Schw.-Cererpersulfurid.* Gelblichweiſs, etwas auflöslich. — 21) *Schw.-Schwefelkadmium.* Hellgelber Niederschlag. — 22) *Schw.-Schwefelblei* Das neutr. ist dunkelbraun, das bas. roth. Beide Niederschläge werden beim Trocknen schwarz. — 23) *Schw.-Zinnprotosulfurid.* Dunkelkastanienbrauner Niederschlag, sowohl vom neutr. als vom bas. Salze. — 24) *Schw.-Zinnpersulfurid.* Schleimiger blaſsgelber, nach dem Trocknen pomeranzengelber Niederschlag, sowohl vom neutr. als vom bas. Salze. — 25) *Schw.-Schwefelwismuth*, neutr. und bas. Dunkelbraune, in überschüssigem Fällungsmittel auflösliche Niederschläge. — 26) *Schw.-Uranpersulfurid.* Schmutziggelber Niederschlag, in einem Überschusse des Fällungsmittels auflöslich. — 27) *Schw.-Kupferpersulfurid.* Dunkelbrauner Niederschlag, der beim

---

[1]) Die noch folgenden Salze wurden aus neutralen Metallsalzen bereitet, *neutral* durch neutrales, und *basisch* durch basisches Natrium-Sulfarseniat.

[2]) D. h. mit dem Schwefeleisen, welches 1 Atom Schwefel enthält, $Fe S$.

[3]) Mit dem dreiatomigen Schwefeleisen ($Fe^2 S^3$).

Trocknen schwarz wird. — 28) *Schw.-Quecksilberprotosulfurid.* Wird mit schwarzer Farbe gefällt. Verknistert, im Destillirapparate erhitzt, sehr heftig, liefert zuerst Quecksilber, und später das folgende Salz, welches sich sublimirt. — 29) *Schw.-Quecksilberpersulfurid.* Sowohl das neutrale als das basische ist ein dunkelgelber Niederschlag, der sich unverändert, aber mit schwarzer Farbe, sublimirt, und dann nach dem Pulvern roth aussieht. — 30) *Schw.-Schwefelsilber.* Schwarzer Niederschlag, der im Destillirgefäfse, bei der Rothglühhitze, ohne etwas abzugeben, zu einer glänzenden grauen Metallkugel schmilzt. — 31) *Schw.-Goldpersulfurid.* Ist im Wasser mit rothbrauner Farbe auflöslich. — 32) *Schw.-Platinpersulfurid.* Sowohl neutral als basisch eine dunkelgelbe, allmählich braun werdende Auflösung. — 33) *Schw.-Schwefelchrom*, neutr. und bas. schmutzig gelb. — 34) *Schw.-Molybdänpersulfurid.* Gelbbraune Auflösung. — 35) *Schw.-Schwefelantimon.* Brandgelb, leicht schmelzbar. — Von Doppel-Sulfarseniaten hat *Berzelius* folgende untersucht: 36) *Schw.-Schwefelkalium-Natrium.* Durch Vermischung der beiden einfachen Salze. Die basischen krystallisiren zusammen in regelmäfsigen ungefärbten oder gelblichen Krystallen, welche an Gestalt mit den Krystallen des nachfolgenden basischen Doppelsalzes übereinstimmen. 37) *Schw.-Schwefelnatrium-Ammonium.* Das basische wird erhalten *a*) durch Vermischung beider (neutralen) Salze, Zusatz von warmem Alkohol, und Umschütteln; oder *b*) durch Zusatz von Salmiak zu einer konzentrirten Auflösung des basischen Natrium-Sulfarseniates (*Sulfarsenias sesquinatricus*, oben, 2. *b*.). Es bildet ungefärbte oder schwachgelbliche sechsseitige Prismen mit gerade abgeschnittenen Enden, die, wenn sie sehr flach sind, als vierseitige Tafeln erscheinen, und leicht auflöslich sind. Bei der Destillation liefert es Schwefelammonium, etwas Wasser, und als Rückstand Natrium-Sulfarseniat. Seine Zusammensetzung entspricht der Formel: $(3 NaS + As^2 S^5) + (3 N^2 H^8 S + As^2 S^5)$; d. h. ein Atom des basischen Natrium-Salzes ist mit einem Atom des basischen Ammoniumsalzes vereinigt. — 38) *Schw.-Schwefelammonium-Magnium.* Auf gleiche Art, wie das vorige (nach der Vorschrift *a*) bereitet. Das basische Doppelsalz fällt in weifsen nadelförmigen Krystallen nieder. Es wird vom Wasser leicht aufgelöst, an der Luft langsam zerlegt, und gelb gefärbt.

IV. Salze des dreiatomigen Arseniksulfurides (*Sulfarseniite*; d. h. Verbindungen des der arsenigen Säure entsprechenden Schwefelarseniks (*Operments*, $As^2 S^3$) mit Schwefelmetallen). Diese Salze werden auf gleiche Art, wie die der vorigen Klasse bereitet, wenn man statt der Arseniksäure oder des fünfatomigen Schwefelarseniks, arsenige Säure oder Operment anwendet. Die Hydrothionsalze der Alkalimetalle lösen Operment auf, so lange, bis die Auflösung ein Bisulfarseniit enthält. Die Sulfuride von Baryum, Kalzium und Magnium nehmen einen sehr unbedeutenden Überschuſs von Operment auf. Die Sulfarseniite mit ungefärbten Schwefelbasen sind im neutralen und basischen Zustande fast oder ganz ungefärbt; ein Überschuſs von Operment zieht die Farbe schwach ins Gelbe. Die Salze mit gefärbten Basen (mit den Sulfuriden der schweren Metalle) haben im Allgemeinen einerlei Farbe mit den entsprechenden Sulfarseniaten, welchen sie auch an Geruch und Geschmack gleichen. Die Auflösungen der Sulfarseniite zersetzen sich, bis zu einem gewissen Grade von Konzentration abgedampft, und setzen ein braunes Hyposulfarseniit ab, während sie zum Theil in Sulfarseniat übergehen. Beim Sieden der Flüssigkeit scheint durch Vereinigung beider das Sulfarseniit wieder hergestellt zu werden, wenigstens löst sich das braune Pulver auf. Die Sulfarseniite der Alkalimetalle werden, in einem Destillirapparate geglüht, nicht zersetzt; die übrigen verlieren bei dieser Behandlung einen Theil Operment. Alkohol scheidet aus den Auflösungen der Sulfarseniite basische Salze ab, wie aus jenen der Sulfarseniate. An der Luft leiden diese Auflösungen die nähmliche Veränderung, wie jene der Sulfarseniate. — 1. 2. 3) *Schwefelarsenik-Schwefelkalium*, *Schw.-Schwefelnatrium* und *Schw.-Schwefellithium* lassen sich nur in verdünnten Auflösungen, oder wasserfrei auf trockenem Wege, darstellen. — Ein *übersaures Sulfarseniit des Schwefelkaliums* wird erhalten, indem man kohlens Kali mit Operment zusammenschmelzt, und das überschüssige Operment abdestillirt. Wasser zieht aus diesem Salze das Bisulfarseniit, und der rothe Rückstand hinterläſst bei der Behandlung mit Ammoniak Kalium-Hyposulfarseniit, während ein mit Operment übersättigtes saures Sulfarseniit im Ammoniak sich auflöst. — 4) *Schw.-Schwefelammonium.* Durch Auflösung des Operments in Hydrothion-Schwefelammonium oder ätzendem Ammoniak. Die Auflösung wird beim freiwilligen Verdunsten

zersetzt; vermischt man sie zuerst mit einem Überschusse von Hydrothion-Schwefelammonium, und dann mit Weingeist, so scheidet sich ein basisches Salz ($3 N^2 H^8 S + As^2 S^3$) in weissen, federartigen Krystallen ab, welche an der Luft zersetzt werden. — 5) *Schw.-Schwefelbaryum.* Fast farblose Flüssigkeit, welche zu einer rothbraunen gummiähnlichen Masse eintrocknet, und bei der Vermischung mit Weingeist krystallinische Schuppen eines basischen Salzes fallen läfst. — 6) *Schw.-Schwefelkalzium.* Operment wird mit Kalkhydrat und Wasser mazerirt, wobei der zugleich gebildete arseniksaure Kalk unaufgelöst bleibt. Durch freiwilliges Verdunsten der ungefärbten Auflösung scheiden sich feine federförmige Krystalle eines basischen Salzes ab. Aus einer mit überschüssiger Basis (Schwefelkalzium) versehenen Auflösung scheidet Alkohol einen weifsen krystallinischen Niederschlag, der auf folgende Art (nach der Formel $3 Ca S + As^2 S^3 + 15 Aq.$) zusammengesetzt ist:

Schwefelarsenik	1 Atom	= 1544,25	—	33,55
Schwefelkalzium	3 »	= 13-1,57	—	29,80
Wasser . . .	15 »	= 1687,32	—	36,65
		4603,14	—	100,00

während in der weingeistigen Auflösung neutrales Salz ($2 Ca S + As^2 S^3$) zurückbleibt. — 7) *Schw.-Schwefelmagnium.* Leicht im Wasser, und auch im Weingeist auflöslich. Die wässerige Auflösung zersetzt sich beim Abdampfen, so wie, wenn sie einer Kälte von —5° C. überlassen wird. — 8) *Schw.-Schwefelglyzium**); 9) *Schw.-Schwefelyttrium*; 10) *Schw.-Schwefelalumium.* Hellgelbe Niederschläge, aus welchen durch kaustisches Ammoniak Operment aufgenommen wird, indefs die wieder erzeugte Erde zurückbleibt. — 11) *Schw.-Schwefelzirkonium.* Pomeranzengelb. — 12) *Schw.-Schwefelmangan.* Rothgelb; gibt bei der Destillation Operment, und hinterläfst ein basisches, wasserfreies Salz. — 13) *Schw.-Schwefelzink.* Zitronengelb, nach dem Trocknen blafs pomeranzengelb; verhält sich in der Rothglühhitze wie das vorige Salz, verliert aber beim Weifsglühen alles Operment, und hinterläfst Schwefelzink. — 14) *Schw.-Schwefelcerer.* Von schön

*) Dieses Salz, so wie die noch folgenden Sulfarseniite, sind Niederschläge, welche das Natrium-Bisulfarseniit ($Na S + As^2 S^3$) in neutralen Metallauflösungen hervorbringt.

pomeranzengelber Farbe. — 15) *Schw.-Schwefeleisen* (mit FeS). Dunkelgelb, fast schwarz; nach dem Trocknen graubraun, und zerrieben dunkelgrünlich. In diesem Zustande besteht der Niederschlag aus Eisenoxyd und dem nächstfolgenden Salze. — 16) *Schw.-Schwefeleisen* (mit Fe^2S^3). Grün, leicht schmelzbar; hinterläſst, der Rothglühhitze ausgesetzt, bloſs Schwefeleisen. — 17) *Schw.-Schwefelkobalt.* Dunkelbraun, nach dem Trocknen schwarz. — 18) *Schw.-Schwefelnickel.* Schwarz. — 19) *Schw.-Schwefelkadmium.* Blaſsgelb, nach dem Trocknen schön pomeranzengelb; hinterläſst bei der Destillation eine basische Verbindung. — 20) *Schw.-Schwefelblei.* Rothbraun; leicht zu einer grauen metallischen Masse schmelzbar. — 21) *Schw.-Zinnprotosulfurid.* Dunkelrothbraun; schmilzt nicht; wird in der Hitze zersetzt, ohne jedoch alles Schwefelarsenik zu verlieren — 22) *Schw.-Zinnpersulfurid.* Gelb; verhält sich bei der Destillation dem vorigen gleich. — 23) *Schw.-Schwefelwismuth.* Rothbraun, nach dem Trocknen schwarz; leicht schmelzbar; verliert bei erhöhter Temperatur Operment, und hinterläſst ein basisches Sulfarseniit von grauer Farbe und metallischem Glanz. — 24) *Schw.-Uranpersulfurid.* Dunkelgelb. — 25) *Schw.-Kupferpersulfurid* (mit CuS). Dunkelbraun; verliert bei der Destillation zuerst Schwefel; dann Operment, und hinterläſst eine halbgeschmolzene graue, metallisch glänzende Masse, welche wahrscheinlich *Schw.-Schwefelkupfer* (mit Cu^2S) ist. Wird eine Auflösung von Kalium-Bisulfarseniit mit feuchtem Kupferoxydhydrat versetzt, bis dieses seine Farbe nicht mehr verändert; so erhält man eine pomeranzenrothe Auflösung, und ein unaufgelöstes Salz. Letzteres ist *basisches Sulfarseniit von Kupferpersulfurid* ($12\,CuS + As^2S^3$); und aus der Auflösung wird durch Salzsäure eine hellbraune, ähnliche, nur weniger basische Verbindung gefällt ($3\,CuS + As^2S^3$). — 26) *Schw.-Quecksilberprotosulfurid.* Schwarz; verknistert in der Hitze mit Heftigkeit, und gibt Quecksilber ab, indem das nächstfolgende Salz sublimirt wird. — 27) *Schw.-Quecksilberpersulfurid.* Pomeranzenrother, flockiger Niederschlag, der sich nur dann unverändert hält, wenn ein Überschuſs des zur Fällung angewendeten Sulfarseniites in der Flüssigkeit vorhanden ist, im entgegengesetzten Falle aber bald ganz weiſs wird Nach dem Trocknen erscheint er dunkelbraun; in der Hitze schmilzt er, und sublimirt sich als graue, metallisch glänzende Masse, welche an

dünnen Kanten mit gelblicher Farbe durchscheinend, ist, und beim Zerreiben ein gelbes Pulver liefert. Dieses Sublimat ist ein Bisulfarseniit; dagegen ist die Verbindung, welche man durch Zersetzung des vorigen Salzes (26) erhält, neutral, besitzt eine fast schwarze Farbe, glänzt, und gibt ein dunkelrothes Pulver. — 28) *Schw.-Schwefelsilber.* Hellbrauner Niederschlag, der, wenn er sich gesammelt hat, schwarz erscheint. Schmilzt bei der Destillation, und gibt Operment ab, aber nur so lange, bis die zurückbleibende Verbindung neutral geworden ist. Dieses neutrale Salz ist eine schwarze metallische Masse, sieht aber nach dem Pulvern hellbraun aus. — Fällt man eine gesättigte Auflösung von Silberchlorid in Ammoniak durch ein Bisulfarseniit, so ist der dunkelgelbe Niederschlag ein basisches Salz von der Zusammensetzung $12 Ag S + As^2 S^3$. — 29) *Schw.-Platinpersulfurid.* Dieser Niederschlag erscheint zuerst dunkelgelb, wird dann dunkelbraun, und durch das Trocknen schwarz. Schmilzt bei der Destillation und wird zersetzt, ohne jedoch selbst in der Weifsglühhitze Schwefel und Arsenik ganz fahren zu lassen. — 30) *Schw.-Goldpersulfurid.* Gelber Niederschlag, der, wenn er sich gesammelt hat, sehr dunkel, fast schwarz aussieht. Schmilzt leicht, verliert in dunkler Rothglühhitze einen Theil Operment, hinterläfst aber erst nach dem Weifsglühen regulinisches Gold. — 31) *Schw.-Schwefelantimon.* Pomeranzenroth; leicht schmelzbar. — 32) *Schw.-Molybdänpersulfurid.* Braun, nach dem Trocknen schwarz. — 33) *Schw.-Schwefelchrom.* Schmutzig graugelb, nach dem Trocknen gelb, ins Grüne ziehend. Schmilzt in der Hitze und wird zersetzt, verliert aber das Schwefelarsenik nicht gänzlich.

V. Salze des einfachen Arseniksulfurides (Hyposulfarseniites, d. h. Verbindungen des unter dem Nahmen *Realgar* bekannten Schwefelarseniks (As S) mit Schwefelmetallen). Diese Salze können nicht durch unmittelbare Vereinigung dargestellt werden; denn digerirt man Realgar z. B. mit Schwefelkalium oder Ätzkali, so wird es zersetzt, und gibt ein im Minimum geschwefeltes Arsenik. Kocht man aber Operment mit kohlensaurem Kali, und filtrirt noch siedend, so läuft eine klare Auflösung durch, welche innerhalb zwölf Stunden einen dem Mineralkermes gleichenden Stoff absetzt: *Kalium-Hyposulfarseniit.* Dieses Salz entsteht auch, wenn man Kalium-Sulfarseniit mit Arsenik zusammen-

schmelzt, und dann den Überschuſs von Arsenik fortjagt. Durch Wasser wird dieses Salz zerlegt, indem eine basische Verbindung sich auflöst, und eine saure (das Bihyposulfarseniit) als dunkelbraunes, leicht schmelzbares Pulver zurückbleibt — Das *Hyposulfarseniit des Natriums* wird eben so, wie das des Kaliums, bereitet. Die Hyposulfarseniite von Baryum, Strontium, Kalzium und Magnium sind im Wasser unauflöslich, und werden als Niederschläge erhalten, wenn man das auflösliche Kaliumsalz in die Auflösung der Salze von Baryt etc. tröpfelt. Daſs beim Konzentriren der aufgelösten Sulfarseniite, durch Zersetzung derselben, Hyposulfarseniite entstehen, ist bereits (unter IV.) erwähnt worden.

VI. Salze des dreiatomigen Molybdänsulfurides (*Sulfomolybdates*, d. h. Verbindungen des der Molybdänsäure entsprechenden Schwefelmolybdäns (MoS^3 *) mit Schwefelmetallen). Man erhält diese Salze am leichtesten durch Zersetzung der molybdänsauren Salze mittelst Hydrothionsäure. Sie sind schön roth, und nur bei einer Verunreinigung mit Eisen braun. Auch ein Überschuſs von Schwefelmolybdän macht sie dunkler. Beim Glühen werden sie zerlegt; dabei verwandeln sich diejenigen aus ihnen, welche das Metall eines Alkali oder einer alkalischen Erde enthalten, in ein Sulfurid dieses Metalles mit zwei Atomen Schwefel, und in gemeines (basisches) Schwefelmolybdän (MoS^2); die übrigen Salze, welche schwächere Schwefelbasen enthalten, verlieren Schwefel, und lassen als Rückstand eine Verbindung der Schwefelbasis mit MoS^2. Die neutralen und sauren Sulfomolybdate halten sich, im Wasser aufgelöst, an der Luft ziemlich gut; dagegen werden jene, in denen ein Überschuſs an Basis sich befindet, selbst in fester Gestalt schnell oxydirt, indem ein molybdänsaures, ein unterschwefelichsaures, ein schweflichsaures Salz, und ein neutrales Sulfomolybdat, gebildet wird. Durch Säuren wird aus den Sulfomolybdaten Hydrothiongas entwickelt, und das Schwefelmolybdän (MoS^3) gefällt. — 1) *Schwefelmolybdän-Schwefelkalium* (*Sulfomolybdas kalicus*). Man kann es am besten bereiten aus einem Gemenge von kohlensaurem Kali, Schwefel (mehr als nöthig wäre, um KS^5 zu bilden), Kohlenpulver, und einem groſsen Überschusse von dem in der Natur

---

*) S. Nro. 8. K.

vorkommenden Schwefelmolybdän ($Mo S^2$). Dieses Gemenge wird in einen hessischen Tiegel eingefüllt, mit Kohlenpulver bedeckt, zuerst gelinde, dann aber allmählich bis zum Weifsglühen erhitzt, und in dieser letztern Temperatur so lange erhalten, als die im Ofen emporsteigende Luft noch den Geruch von schweflicher Säure hat. Die erkaltete Masse gibt, mit Wasser ausgezogen, eine dunkelrothe Auflösung, aus welcher, wenn sie bei +40° C. abgedämpft wird, dunkelrothe (im reflektirten Lichte grün aussehende und metallisch glänzende) Krystalle von der Gestalt vier- und achtseitiger Prismen anschiefsen. Durch Behandlung mit Salzsäure gaben diese Krystalle (welche kein Wasser enthalten) 49,2 bis 49,5 p. Ct. Kalium-Chlorid, welchen 36,46 bis 36,68 Schwefelkalium entsprechen; daher ist das Salz nach der Formel $K S + Mo S^3$ zusammengesetzt, und enthält:

Schwefelmolybdän	1 Atom	= 1202,05	= 63,5 p. Ct.
Schwefelkalium .	1 »	= 691,08	= 36,5 »

Versetzt man dieses neutrale Salz mit Essigsäure, bis die Auflösung Lakmus röthet, so fällt ein dunkel braungelbes, nach dem Trocknen schwarzes Pulver nieder, welches saures (mit Schwefelmolybdän übersättigtes) Kalium-Sulfomolybdat, und im Wasser etwas auflöslich ist. — 2) *Schw.-Schwefelnatrium.* Kleine körnige Krystalle von dunkelrother Farbe, die im Weingeist mehr auflöslich sind, als das Kaliumsalz. Ein saures Natrium-Salz, welches dem entsprechenden Kaliumsalze äufserst ähnlich ist, kann auf gleiche Art, wie dieses letztere, dargestellt werden. — 3) *Schw.-Schwefellithium.* Unkrystallisirbar, sehr leicht auflöslich, gibt ebenfalls ein saures Salz. — 4) *Schw.-Schwefelammonium.* Wird in fester Form am besten dadurch dargestellt, dafs man es aus seiner wässerigen Auflösung mittelst Alkohol fällt (wo es dann als zinnoberrothes Pulver erscheint); denn durch freiwilliges Verdunsten wird es grofsentheils in ein *saures Salz* umgewandelt. — 5) *Schw.-Schwefelbaryum.* Wird Schwefelbaryum mit reinem Schwefelmolybdän ($Mo S^3$) gekocht, und die Auflösung noch siedend filtrirt, so setzt sie beim Erkalten kleine, brandgelbe, glänzende Krystalle ab, welche durch gelindes Erhitzen Wasser verlieren, und roth werden. Bei der Analyse einer Portion dieses Salzes wurden 5,0 Schwerspath (3,628 Schwefelbaryum entsprechend), und 12,15 Schwefelmolybdän erhalten. Hieraus folgt, dafs das Salz nach der Formel Ba S

$+ 3 Mo S^3$, und zwar folgender Maſsen zusammengesetzt sey:

		Berechnung		Versuch
Schwefelmolybdän 3 At.	=	3606,15	= 77,31	— 77
Schwefelbaryum . 1 »	=	1058,10	= 22,69	— 23

Die Auflösung, aus welcher die Krystalle dieses sauren Salzes erhalten worden sind, liefert beim Verdunsten noch mehr davon; zuletzt aber bleibt die *neutrale* Verbindung, welche zu einer dunkelrothen, nicht krystallinischen Masse eintrocknet. — 6) *Schw.-Schwefelstrontium.* Das neutrale und das saure Salz verhalten sich den Baryumsalzen gleich. — 7) *Schw.-Schwefelkalzium.* Gibt auf gleiche Art ein saures Salz in kurzen zinnoberrothen, glänzenden und durchsichtigen Nadeln, welche sich an der Luft und beim Erhitzen bis zu + 100° C. nicht verändern. Das neutrale Salz ist dunkelroth, unkrystallisirbar. — 8) *Schw.-Schwefelmagnium.* Durch Kochen des Schwefelmolybdäns ($Mo S^3$) mit Hydrothion - Schwefelmagnium. Beim Erkalten setzt die Flüssigkeit ein saures Salz als braunes Pulver ab, während die darüber stehende Auflösung zu einem dunkelrothen Firniſs eintrocknet. — 9) *Schw.-Schwefelyttrium* ist im Wasser auflöslich; wenigstens entsteht kein Niederschlag bei der Vermischung von essigsaurer Yttererde mit einem Sulfomolybdate, und erst nach zwölf Stunden setzt sich Schwefelmolybdän ($Mo S^3$) ab. — 10) *Schw.-Schwefelglyzium* verhält sich dem vorigen gleich. — 11) *Schw.-Cererprotosulfurid.* Schwarzgrauer, nach dem Trocknen dunkelbraun aussehender Niederschlag. — 12) *Schw.-Cererpersulfurid.* Im Wasser mit dunkelgelber Farbe auflöslich. Ammoniak fällt daraus ein basisches Salz. — 13) *Schw.-Schwefelchrom.* Dunkelbrauner Niederschlag, dessen Farbe nach dem Trocknen sich ins Grüne zieht. — 14) *Schw.-Schwefelmangan.* Man digerirt Schwefelmangan mit Schwefelmolybdän ($Mo S^3$) und Wasser. Braungelbe, unkrystallisirbare Auflösung, aus welcher Ammoniak ein rothes *basisches* Salz niederschlägt. Mit Überschuſs von Schwefelmolybdän wird ein ebenfalls unauflösliches *saures* Salz gebildet. — 15) *Schw.-Eisenprotosulfurid.* Mit weinrother Farbe im Wasser auflöslich. Die Auflösung wird an der Luft dunkler, und zersetzt sich, wenn sie verdünnt ist, beim Abdampfen sehr leicht, unter Ausscheidung eines rostgelben Pulvers. — 16) *Schw.-Eisenpersulfurid.* Dunkelrother, nach dem Trocknen schwar-

zer Niederschlag. — Mit den (neutralen) Sauerstoffsalzen der übrigen Metalle gibt das Kalium-Sulfomolybdat Niederschläge von verschiedenen Farben, und zwar ist der Niederschlag von *Nickel* sehr dunkelbraun, von *Kobalt* eben so, von *Zink* dunkelbraun, von *Kadmium* deſsgleichen, von *Blei*, von *Silber* und von *Zinnoxydul* schwarz, von *Zinnoxyd* braun, nach dem Trocknen braungrau, von *Kupferoxyd* schwarzbraun, von *Uranoxyd*, von *Platin*, *Wismuth* und *Quecksilberoxydul* dunkelbraun, von *Quecksilberoxyd* hellbraun, getrocknet dunkler. — *Schw.-Goldpersulfurid* ist auflöslich im Wasser, fällt aber nach einer Stunde von selbst als dunkelbraunes (getrocknet schwarzes) Pulver heraus.

VII. Salze des vieratomigen Molybdänsulfurides (*Hypersulfomolybdates*, d. h. Verbindungen von MoS^4 (s. Nro. 8) mit Schwefelmetallen). Sie sind, besonders mit einem Überschusse von Basis, schwer im Wasser auflöslich, von rother, beinahe brandgelber Farbe, und werden bei der Destillation sämmtlich zersetzt. 1) *Schwefelmolybdän-Schwefelkalium.* Wird erhalten: *a*) indem man doppelt-molybdänsaures Kali durch Hydrothiongas zersetzt, die trübe Flüssigkeit in einer Retorte einige Stunden lang kocht, nach dem Erkalten filtrirt, was auf dem Filter bleibt, mit Wasser auswäscht (bis das Durchgehende mit Salzsäure einen dunkelrothen flockigen Niederschleg von MoS^4 gibt), und dann mit kochendem Wasser auszieht. Die Auflösung des Salzes, welche man so erhält, ist roth. *b*) Indem man eine Auflösung von Sulfomolybdat des Kaliums (oben, VI. 1), welche Schwefelmolybdän im Überschuſs enthält, mit Wasser verdünnt, und einer Temperatur von + 60 bis 80° C. aussetzt. Hier scheidet sich das Salz als ein braunes Pulver aus, welches nach dem Trocknen als brandgelbe zusammenhängende Masse erscheint. In eben der Gestalt erhält man das Salz *c*) durch Übergieſsen des noch feuchten Schwefelmolybdäns MoS^4 mit Hydrothion-Schwefelkalium. Das Hypersulfomolybdat des Kaliums ist im kalten Wasser sehr wenig auflöslich. Von heiſsem Wasser (+ 80° C.) wird es mit rother Farbe aufgelöst, ohne beim Erkalten sich wieder abzuscheiden. Durch Verdunsten der Auflösung erhält man eine rothe durchscheinende Masse, ohne Zeichen von Krystallisation (doch erhielt *Berzelius* Ein Mahl schwere rubinrothe, körnige Krystalle). — 2. 3) *Schw.-Schwefelnatrium* und *Schw.-Schwefellithium* verhalten sich

dem Kaliumsalze gleich. — 4) *Schw.-Schwefelammonium.* Nach der beim Kaliumsalz unter *c*) angezeigten Methode bereitet. Gelbes Pulver, welches beim Trocknen dunkelroth wird (wahrscheinlich durch Verlust von Schwefelammonium), in siedendem Wasser auflöslich ist, aber auch das kalte Wasser gelb färbt. — 5) *Schw.-Schwefelbaryum.* Durch Vermischung des Kaliumsalzes mit Baryumchlorid. Brandgelber Niederschlag, der durch kochendes Wasser zinnoberroth gefärbt wird, ohne sich aufzulösen. — 6) *Schw.-Schwefelstrontium.* Verhält sich eben so. — 7) *Schw.-Schwefelkalzium.* Wie das Baryumsalz dargestellt; fällt erst beim Zusatz von Weingeist und nach zwölf Stunden als zinnoberrothes, schwer auflösliches Pulver nieder. — 8) *Schw.-Schwefelmagnium.* Unauflöslicher rother Niederschlag. — Mit den neutralen Sauerstoffsalzen der übrigen Erden und der sogenannten schweren Metalle liefert das Kalium-Hypersulfomolybdat Niederschläge, die im Allgemeinen roth oder rothbraun, dennoch aber in der Farbe von einander, mehr oder weniger, verschieden sind.

VIII. Salze des dreiatomigen Schwefelwolframs (*Sulfowolframiates*, d. i. Verbindungen von WS^3 *) mit Schwefelmetallen). Man bereitet diese Salze am besten durch Zersetzung eines wolframsauren Salzes mittelst Hydrothionsäure. Sie schmecken hepatisch. Die auflöslichen haben eine gelbe, brandgelbe oder auch rothe Farbe. Durch Auflösung von WS^3 in den neutralen Salzen oder durch allmähliches Vermischen der letztern mit einer Säure erhält man diese Schwefelsalze mit einem Überschusse von Schwefelwolfram. Die Auflösungen der neutralen Salze zersetzen sich sehr langsam an der Luft. — 1) *Schwefelwolfram-Schwefelkalium.* Blafsrothe platte vierseitige Prismen, welche kein Krystallwasser enthalten, und bei Ausschlufs der Luft unzersetzt schmelzen, im Wasser, und auch ein wenig im Alkohol auflöslich sind. 100 Thl. dieses Salzes gaben bei der Analyse 58,5 Wolframsäure und 44,3 schwefelsaures Kali, wonach das Schwefelsalz aus 70,47 Schwefelwolfram und 28,06 Schwefelkalium (Summe 98,53) bestehen müfste. Die Berechnung nach der Formel $KS + WS^3$ gibt 72,11 Schwefelwolfram und 27,89 Schwefelkalium. Dieses Salz gibt mit salpetersaurem Kali ein wasser-

*) S. Nro. 9.

leeres Doppelsalz in rubinrothen durchsichtigen Krystallen, welches nach der Formel $\dot{K}\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{N} + 2(KS + WS^3)$ zusammengesetzt ist; ferner ein anderes Doppelsalz mit wolframsaurem Kali, von zitronengelber Farbe, in Gestalt rechtwinkliger vierseitiger Tafeln, welche leicht auflöslich sind, und deren Zusammensetzung der Formel $\dot{K}\dddot{W}Aq^2 + (KS + WS^3)$ zu entsprechen scheint. — 2) *Schw.-Schwefelnatrium* krystallisirt schwer und verworren, ist roth, und wird an der Luft bald feucht. Vom Alkohol wird es aufgelöst. Mit Überschufs an Basis entsteht ein gleichfalls im Alkohol auflösliches Salz. — 3) *Schw.-Schwefelammonium.* Rothe, schwer auflösliche Krystalle. Dieses Salz scheint mit wolframsaurem Ammoniak ein Doppelsalz zu bilden, welches in gelben rechtwinkligen Tafeln krystallisirt. — 4) *Schw.-Schwefelbaryum.* Gelb, nicht deutlich krystallisirbar. — 5) *Schw.-Schwefelstrontium.* Zitronengelbe strahlige Krystalle. Mit Überschufs an Schwefelwolfram ein braunes, zu einem Syrup eintrocknendes Salz. — 6) *Schw.-Schwefelkalzium.* Blafsgelb, leicht auflöslich, unkrystallisirbar. Ein Salz mit Überschufs an Schwefelwolfram ist rothbraun und gleichfalls unkrystallisirbar. Durch Ätzammoniak wird ein basisches Salz als hellgelbes Pulver gefällt. — 7) *Schw.-Schwefelmagnium.* Unkrystallisirbar, sowohl im Wasser als im Alkohol leicht auflöslich. Wie das vorige bildet es auch ein braunes saures, und ein hellgelbes basisches Salz [1]). — 8) *Schw.-Schwefelzirkonium.* Braungelber Niederschlag. — 9) *Schw.-Schwefelmangan*, ist mit gelber Farbe im Wasser auflöslich. — 10) *Schw.-Eisenprotosulfurid* bildet eine dunkelgelbe Auflösung. Dagegen erscheint das Schw.-Eisenpersulfurid als ein dunkelbrauner Niederschlag. Ähnliche, theils gelbe, theils braune Niederschläge bilden die Wolfram-Schwefelsalze mehrerer anderer Metalle.

IX. Schwefeltellur-Salze [2]) (*Sulfotelluriates*). Wenn man tellursaure Salze auf nassem Wege durch Hydrothiongas zersetzt, so wird ein Theil Schwefeltellur abgeschieden, und man erhält basische Schwefeltellur-Salze. Das auf

---

[1]) *Berzelius* hält es für möglich, dafs die unter 4, 5, 6 und 7 angeführten gelben Verbindungen Doppelsalze mit den entsprechenden wolframsauren Salzen seyen.

[2]) Über das Schwefeltellur s. m. Nro. 155. *K.*

solche Art dargestellte Natrium-Salz hat *Berzelius* analysirt, und seine Zusammensetzung der Formel $3 NaS + TeS^2$ genau gefunden. Er hält es für erlaubt, auf eine entsprechende Zusammensetzung auch bei den übrigen Salzen zu schliefsen. — Die auflöslichen Schwefeltellur-Salze halten sich in trockenem Zustande lange an der Luft, werden aber in ihren Auflösungen sehr schnell zersetzt, wobei ein unterschwefelichsaures Salz entsteht, und das Schwefeltellur sich ausscheidet. In bedeckten Gefäfsen ertragen die Salze der Alkalimetalle die Glühhitze; die übrigen aber werden zersetzt. — *Schwefeltellur-Schwefelkalium* bildet blafsgelbe vierseitige Prismen; *Schw.-Schwefelnatrium* und *Schw.-Schwefellithium* sind aber nicht krystallisirbar. Das *Schw.-Schwefelammonium* gibt Krystalle gleich denen des Kaliumsalzes. *Schw.-Schwefelbaryum* schiefst in grofsen blafsgelben platten vierseitigen, schief abgeschnittenen Prismen an, welche durchscheinend und sehr langsam im Wasser auflöslich sind. *Schw.-Schwefelstrontium* ist eine blafsgelbe Salzmasse mit Zeichen von Krystallisation. *Schw.-Schwefelkalzium* und *Schw.-Schwefelmagnium* sind gelb; letzteres ist krystallinisch, das erste aber nicht. Die Verbindungen des Schwefeltellurs mit den Sulfuriden der schweren Metalle sind Niederschläge von gelbbrauner, brauner oder schwarzer Farbe.

X. Aufser den im Vorigen angeführten und beschriebenen Gattungen von Schwefelsalzen gibt es noch mehrere andere, deren Untersuchung noch zu erwarten ist. Es spielen nähmlich die drei Sulfuride des Antimons ($Sb^2 S^3$, $Sb S^2$ und $Sb^2 S^5$) und das höchste Schwefelzinn ($Sn S^2$) die Rolle von Säuren, indem sie sich mit basischen Schwefelmetallen vereinigen. Weniger deutlich ist dieses der Fall mit einer höhern Schwefelungsstufe des Chroms ($Cr S^3$), mit dem Schwefeltantal, dem Persulfuride des Goldes ($Au^2 S^3$), Platins ($Pt S^2$) und Rhodiums. (*Kongl. Vetensk. Acad. Handl.* 1825. — *Poggendorff's* Annalen der Physik und Chemie, VI. 425, VII. 1, 137, 261, VIII. 267, 411).

g) Mineralien.

22) *Gay-Lussit*. So hat *Boussingault* ein Fossil genannt, welches bei dem Dorfe *Lagunilla*, unfern der südamerikanischen Stadt *Merida* in prismatischen Krystallen im Thone gefunden wird. Es besteht aus 34,5 kohlensaurem

Natron, 31,0 kohlens. Kalk, 32,0 Wasser, 1,0 Thon (Summe 98,5), und entspricht demnach der Formel $\dot{C}a\ddot{C} + \dot{N}a\ddot{C} + 6 Aq$ [1]) (*Annales de Chimie et de Physique, Tome XXXI. p.* 270).

23) *Thenardit.* Dieses Mineral wurde im Jahre 1817 in einer Gegend, fünf Stunden von *Madrid*, entdeckt, wo es durch das zur Winterszeit aus dem Boden eines Bassins hervordringende, und im Sommer verdunstende Wasser in Krystallen abgesetzt wird. Diese Krystalle sind rhombische Oktaëder vom spezif. Gewichte 2,73, welche an feuchter Luft durch Aufnahme einer geringen Menge Wasser undurchsichtig werden. Bestandtheile, nach *Casaseca*, 99,78 wasserleeres neutrales schwefelsaures Natron, 0,22 kohlensäuerliches Natron (*Annales de Chimie et de Physique, T. XXXII. Juillet* 1826, *p.* 308).

24) *Pholerit.* Ein in der Steinkohlen-Formation von *Fins* (Allier-Depart. in *Frankreich*) gefundenes Fossil, welches daselbst Klüfte im Eisensteine ausfüllt. Bestandtheile nach *Guillemin*, Kieselerde 41,775, Alaunerde 43,104, Wasser 15,121 (Hieraus folgt die Formel $3\,AS + 2\,Aq.$). (*Annales des Mines, XI.* 489).

25) *Epistilbit. G. Rose* nennt so ein Mineral von *Island* und den *Faroe*-Inseln, für dessen chemische Zusammensetzung er die Formel $\left.\begin{matrix}N\\C\end{matrix}\right\}S^3 + 3\,AS^3 + 5\,Aq.$ aufstellt, zu Folge einer Analyse, welche nachstehendes Resultat lieferte: 58,59 Kieselerde, 17,52 Alaunerde, 7,56 Kalk, 1,78 Natron, 14,48 Wasser. Summe 99,93. (*Poggend.* Ann. VI. 183; *Brewster's Edinb. Journ. of Science, Nro. VIII. April* 1826, *p.* 285 [2]).

26) *Halloysit*, eine neue Mineralspezies von *Angleure* bei *Lüttich*, besteht nach *Berthier*, nachdem er in der Wärme

---

[1]) *Boussingault* setzt $5\frac{1}{2}$ Atome (nach der ältern Art, die Formeln zu schreiben, 11 At.) Wasser, wodurch allerdings die Übereinstimmung der Berechnung mit dem Resultat der Analyse vergrößsert wird. *K.*

[2]) *Levy* erklärt den Epistilbit für ganz identisch mit dem *Heulandit (Philosoph. Magazine Jan.* 1827, *p.* 6). Dagegen spricht *Brewster (Edinburgh Journ. of Science, Nro. XII. April* 1827, *p.* 236).

ausgetrocknet worden ist, aus 44,94 Kieselerde, 39,06 Alaunerde, 16,00 Wasser. Hieraus leitet *B.* die Formel $2 A S^2 + A Aq^2$ ab (*Ann. de Chim. et de Phys. T. XXXII. Juillet* 1826, *p.* 332).

27) *Pikrosmin. Haidinger* hat dieses Fossil für eine eigenthümliche Spezies erklärt, und die erste Beschreibung desselben findet sich in dem »Grundrisse der Mineralogie« von *Mohs* (Theil II., S. 666). Fundort: die Grube *Engelsburg* bei *Presnitz* in *Böhmen*. — Nach einer von *G. Magnus* vorgenommenen Analyse besteht der Pikrosmin aus: 54,886 Kieselerde, 33,348 Bittererde, 0,793 Alaunerde, 1,399 Eisenperoxyd, 0,420 Manganprotoxyd, 7,301 Wasser; Summe 98,147. Hieraus folgt die Formel $2 M S^2 + Aq$. (*Poggendorff's* Annalen, VI. 53).

28) *Königin*. Diesen Nahmen (in welchem der Ton auf die letzte Sylbe fällt) hat *Levy* zu Ehren des Hrn. *König* am brittischen Museum gewählt, um ein Mineral aus *Sibirien* zu bezeichnen, welches Ähnlichkeit mit dem *Brochantit* (Jahrbücher, VII. 130) besitzt, und dessen Bestandtheile (nach *Wollaston*) hauptsächlich Schwefelsäure und Kupferoxyd sind *) (*Annals of Philosophy, March* 1826, *p.* 194).

29) *Pyrochlor* (von der Eigenschaft, vor der Löthrohrflamme gelb zu werden, so genannt). Fundort: die Gegend von *Fredriksvärn* in *Norwegen*. *Wöhler's* Analyse gab: 62,75 Titansäure, 12,85 Kalk, 5,18 Uranoxydul, 6,80 (unreines) Ceroxyd, 2,75 Manganoxydul, 2,16 Eisenoxyd, 0,61 Zinnoxyd, 4,20 Wasser, eine Spur Bittererde, 2,70 Flußsäure und Verlust (*Poggendorff's* Annalen, VII. 417).

30) *Kakoxen*. Dieses Fossil kommt in engen Spalten des thonigen Brauneisensteins von *Hrbeck* in *Böhmen* vor. *Steinmann*, der dasselbe beschrieb, hat auch eine, wegen der geringen zu Gebothe stehenden Menge vielleicht nicht ganz verläßliche, Analyse unternommen. Diese gab: Eisenoxyd 36,32; Phosphorsäure 17,86; Kieselerde 8,90;

*) Auch der Brochantit besteht, nach *Children's* Untersuchung vorzüglich aus diesen Stoffen; aber seine Krystallform unterscheidet ihn vom *Königin*.

Alaunerde 10,01; Kalk 0,15; Verlust beim Glühen (Wasser und Flufssäure) 25,95; Summe 99,19 (Vorträge, gehalten in der öffentl. Sitzung der böhm. Gesellsch. der Wissensch.; *Prag* 1825).

31) *Zinkenit* (nach dem Entdecker, Bergrath *Zinken*) nennt *G. Rose* ein Mineral von *Wolfsberg* bei *Stolberg* am Vorderharze, welches, nach *H. Rose's* Analyse, aus 22,58 Schwefel, 31,84 Blei, 44,39 Antimon und 0,42 Kupfer (Summe 99,23) besteht, mithin der Formel $Pb S + Sb^2 S^3$ entspricht (*Poggendorff's* Annalen, VII. 91, VIII. 99).

32) *Beudantit* (nach dem französischen Mineralogen *Beudant*) nennt *Levy* ein Fossil von *Hohrhausen* (?) am *Rhein*, in welchem *Wollaston* keine anderen Bestandtheile fand, als Bleioxyd und Eisenoxyd (*Annals of Philosophy*, *March* 1826, *p.* 195).

33) *Kohlensaures Cerer* ist als ein weifser krystallinischer Anflug auf dem Cerit von *Bastnäs* gefunden worden (*Berzelius* Jahresbericht über die Fortschritte der phys. Wissensch. Aus dem Schwed. von *Wöhler*, V. 199).

34) *Uranblüthe.* Prof. *Zippe* in *Prag* bezeichnet mit diesem Nahmen ein angeblich neues Fossil, von *Joachimsthal*, welches kohlensaures Uranoxyd zu seyn scheint. Es besitzt eine rein gelbe Farbe, und kommt in kleinen krystallinischen Flocken auf Uranerz vor (Verhandl. der Gesellsch. des böhm. Museums, 1824, 2. Heft).

35) *Wismuthkobalterz.* Diesen Nahmen hat *Kersten* (in *Göttingen*) einem von ihm analysirten Fossile gegeben, als dessen Fundort *Schneeberg* im Erzgebirge bezeichnet wird. Das Mittel von vier Analysen gab, nach Abschlag des blofs eingemengten Quarzes, folgendes Verhältnifs der Bestandtheile an: 77,9602 Arsenik, 9,8866 Kobalt, 4,7695 Eisen, 3,8866 Wismuth, 1,3030 Kupfer, 1,1063 Nickel, 1,0160 Schwefel, eine Spur Mangan. Summe 99,9282. Hiernach stellt *K.* die etwas komplizirte Formel $90 Co As^3 + 45 Fe As^2 + 5 Bi^2 As^3 + 12 Cu As + 12 Ni As + 9 Fe S^2$ auf *),

---

*) So mufs die Formel geschrieben werden, wenn man die neuesten Atomgewichte von *Berzelius* zu Grunde legt. *K.*

welche ein dem gefundenen sehr nahe kommendes Resultat liefert (*Schweigger's* Journal, XLVII. 265, *Kastner's* Archiv, IX. 49).

h) Organische Substanzen.

36) *Schwefelsenfsäure* (*Acide sulfo-sinapique*). Diesen Nahmen haben *Henry* (der Sohn) und *Garot* für eine eigenthümliche organische Säure gewählt, welche aus dem fetten Öhle des Senfsamens durch Behandlung mit Alkohol erhalten wird, und sich aus dem letztern in röthlichen Körnern an die Wände des Gefäfses absetzt, im ganz reinen Zustande aber eine gelblichweifse Farbe hat. Diese Säure ist im Wasser und im Weingeist auflöslich, besitzt einen sehr sauren, scharfen und bittern Gechmack, und einen Geruch gleich dem, welchen die so genannten antiskorbutischen Pflanzen bei der Destillation entwickeln. Sie färbt die Eisenoxydsalze karmesinroth, ohne sie zu fällen, und gibt mit Blei- und Silbersalzen weifse Niederschläge. Schwefel macht einen wesentlichen Bestandtheil der Säure aus, und diese scheint, den analytischen Versuchen zu Folge, in 100 Theilen zu bestehen, aus 49,50 Kohlenstoff, 8,30 Wasserstoff, 12,96 Stickstoff, 11,91 Sauerstoff, 17,33 Schwefel. Mit Kali, Natron, Ammoniak, Kalk, Baryt und Strontian bildet die Schwefelsenfsäure leicht auflösliche Salze. Auf 100 Säure enthält das Kalksalz 5,2, das Barytsalz 7,7, das Natronsalz 9,6 Basis (*Journal de Chimie médicale*, I. 439. — Berlin. Jahrb. der Pharmazie, 28. Jahrg. 1. Abthl. S. 42).

37) *Schwefel-Naphthalinsäure* (*sulpho-naphthalic acid*). Bei der Einwirkung der Schwefelsäure auf Naphthalin *) erhielt *Faraday* eine eigenthümliche Säure, für welche er den obigen Nahmen vorgeschlagen hat. Naphthalin, welches man, durch wiederhohltes Sublimiren und Auspressen von Öhl gereinigt hat, löset sich in kalter Schwefelsäure zu einer zähen, dunkelrothen Flüssigkeit auf, ohne dafs der Geruch von schweflicher Säure bemerkt wird. Wenn man, mit Beihülfe der Wärme, das Vitriolöhl mit so viel als möglich Naphthalin verbindet, und die nach dem Er-

*) S. Bd. VI. dieser Jahrbücher, S. 359. — *L. Gmelin* führt in seinem Handbuche der theoret. Chemie das Naphthalin unter dem Nahmen Steinkohlen-Kampher auf. *K.*

kalten fest gewordene Masse noch mit Naphthalin zusammenschmelzt, so theilt sich die Verbindung in zwei, deutlich von einander getrennte Schichten, welche aber nach dem Erstarren schwer zu unterscheiden sind. Die schwerere Substanz, welche den untern Platz einnimmt, besteht aus Naphthalin, Schwefel-Naphthalinsäure und freier Schwefelsäure. Die leichtere, obere, Schichte enthält die nähmlichen Bestandtheile, wie die untere, nur ist das Naphthalin in gröſserer, die freie Schwefelsäure dagegen in sehr geringer Menge vorhanden. Aus der an Schwefel-Naphthalinsäure weit reichern *unteren* Schichte stellte *Faraday* dieselbe auf folgende Art rein dar. Durch Behandlung mit Wasser wurde zuerst das Naphthalin abgesondert. Die Auflösung, welche bloſs die neue Säure, nebst etwas Schwefelsäure enthielt, wurde durch Zusammenreiben mit gepulvertem kohlensaurem Baryt neutralisirt. Wasser zog aus diesem Gemenge nur schwefel-naphthalinsauren Baryt aus, und hinterlieſs kohlensauren Baryt, schwefels. Baryt, und in geringer Menge ein anderes Barytsalz, von welchem später die Rede seyn wird. Die Flüssigkeit wurde durch vorsichtig zugegossene Schwefelsäure zersetzt, und stellte nun nach dem Filtriren eine reine Auflösung der Schwefel-Naphthalinsäure dar. Diese Auflösung hat einen bittern und sauren Geschmack, röthet stark das Lakmuspapier, und läſst sich durch Hitze nicht zur Trockenheit abdampfen, ohne braun zu werden. Wird aber die Auflösung neben Schwefelsäure unter den Rezipienten der Luftpumpe gebracht, und aus letzterem die Luft ausgezogen, so verwandelt sie sich in eine weiche weiſse Masse, welche nach längerer Zeit hart und spröde wird, an der Luft zerflieſst, in verschlossenen Gefäſsen aber sich unverändert aufbewahren läſst. Ihr Geschmack ist bitter, sauer, und zugleich etwas metallisch, wie der Geschmack der Kupfersalze. In einem Glasrohre schmilzt diese feste Säure schon unter der Siedhitze des Wassers, ohne sich übrigens zu verändern; sie nimmt dann beim Erstarren vom Mittelpunkte aus eine krystallinische Textur an. Bei stärkerer Erhitzung gibt sie zuerst Wasser ab, färbt sich schwach roth, und ist in diesem Zustande wahrscheinlich wasserfrei. Späterhin sublimirt sich etwas Naphthalin, die Farbe des Rückstandes wird braun, und endlich schwarz. Dauert die Hitze fort, so geschieht eine Zersetzung in Naphthalin, schweflicheSäure und Kohle; ein Theil der Säure entgeht aber selbst beim

Rothglühen noch der Zersetzung. Die Schwefel-Naphthalinsäure ist nicht nur im Wasser, sondern auch im Alkohol leicht auflöslich. — Die *Salze* dieser neuen Säure sind sämmtlich im Wasser, meist auch im Weingeiste auflöslich. Sie sind verbrennlich, und hinterlassen nach dem Verbrennen entweder schwefelsaure Salze oder Sulfuride. Man erhält die schwefel-naphthalinsauren Salze durch Zusammenbringen der Säure mit den reinen oder kohlensauren Basen. Man kann sich dazu auch der unreinen (noch schwefelsäurehältigen) Säure bedienen, und durch Auflösen in Alkohol das gebildete schwefel-naphthalinsaure Salz von dem schwefelsauren Salze befreien. Es ist jedoch zu bemerken, daſs mit der Schwefelnaphthalinsäure zugleich noch eine andere, aus denselben Bestandtheilen zusammengesetzte, Säure gebildet wird, obschon nur in geringer Menge Die anzuwendende unreine Säure muſs daher auf die Gegenwart dieser andern Säure untersucht werden (auf die Art, von welcher beim Barytsalze die Rede seyn wird), und man darf sie nur dann gebrauchen, wenn sie sehr wenig oder nichts von der fremden Säure enthält. — *Schwefelnaphthalinsaures Kali* bildet durchsichtige oder perlenweiſse, weiche, schlüpfrig anzufühlende, im Wasser und im Weingeist auflösliche Krystalle, welche einen bittern, salzigen Geschmack haben, und an der Luft unverändert bleiben. Aus den Auflösungen erhält man dieses Salz häufig in büschelartig zusammengehäuften Nadeln; beim freiwilligen Verdunsten effloreszirt es an den Wänden des Gefäſses in sehr schönen Formen. — *Schw. Natron.* Perlenweiſs, krystallinisch, an der Luft unveränderlich, von sehr deutlichem metallischem Beigeschmack. — *Schw. Ammoniak.* Unvollkommen krystallinisch, von salzigem, kühlendem Geschmack, im Wasser wie im Weingeist leicht auflöslich. — *Schw. Baryt.* Wenn man die unreine Schwefelnaphthalinsäure mit kohlensaurem Baryt neutralisirt, so erhält man eine Auflösung, in welcher das Salz fast ganz rein enthalten ist. Immer bleibt ein Theil desselben unaufgelöst, der durch mehrmahliges Waschen mit kleinen Portionen heiſsen Wassers ausgezogen werden kann. Beim Fortschreiten dieses Waschens bemerkt man, daſs das Salz nicht mehr mit so reichlicher Flamme brennt, wenn man es auf Platinblech erhitzt, als die zuerst erhaltenen Portionen; und endlich nimmt das Wasser nichts mehr auf, als eine geringe Menge eines Salzes, welches ganz ohne Flamme, gleich Zunder

verbrennt. *Faraday* unterscheidet beide Salze durch die Nahmen des *flammenden* und des *glimmenden Salzes*. Der schwefelnaphthalinsaure Baryt (das flammende Salz) wird durch langsame Verdampfung seiner gesättigten Auflösung in unvollkommenen krystallinischen Büscheln erhalten; er bildet aber nur eine weiche körnige Masse, wenn er sich schnell aus seiner heifsen gesättigten Auflösung absetzt. Getrocknet ist er weifs und weich, an der Luft unveränderlich, von bitterem Geschmack, im Wasser und Weingeist auflöslich. An der Luft erhitzt, verbrennt er mit heller Flamme und Rauch, hinterläfst dabei Kohle, Schwefelbaryum und schwefelsauren Baryt. Die Verwandtschaft der Schwefel-Naphthalinsäure zum Baryt ist so grofs, dafs eine konzentrirte Auflösung dieser Säure das Baryum-Chlorid zersetzt, und einen in zugesetztem Wasser wieder auflöslichen Niederschlag von dem flammenden Salze hervorbringt. — Das *glimmende Barytsalz* wird immer zugleich mit dem flammenden gebildet, aber in der geringsten Menge, wenn bei der Einwirkung der Schwefelsäure auf das Naphthalin die Menge des letztern grofs, und die Temperatur niedrig ist. Hierauf mufs man bei der Bereitung der schwefelnaphthalinsauren Salze Rücksicht nehmen; und verwendet man dazu die unreine Säure, so ist anzurathen, dafs man eine kleine Portion derselben mit kohlensaurem Baryt neutralisire, und sie nur dann wirklich gebrauche, wenn sie sehr wenig von dem glimmenden Salze liefert. Weil das glimmende Barytsalz viel schwerer auflöslich ist, als das flammende, so kann man beide durch sorgfältiges und wiederhohltes Krystallisiren ganz von einander trennen. Die Krystalle des glimmenden Salzes sind gruppenweise zusammengehäufte, ungefärbte und durchsichtige Prismen, fast ohne Geschmack, und im Alkohol auflöslich. Die Auflösungen sind, wie die des flammenden Salzes, vollkommen neutral. Den Mangel der Flamme beim Verbrennen ausgenommen, verhält sich das glimmende Salz in der Hitze ganz dem flammenden gleich. — *Schw. Strontian.* Gleicht sehr dem flammenden Barytsalze; ist weifs, nicht deutlich krystallisirt, im Wasser und Weingeist auflöslich, an der Luft unveränderlich, mit Flamme verbrennlich. — *Schw. Kalk.* Weifs, von bitterem Geschmack, im Wasser leicht, und auch im Weingeist auflöslich; verbrennt mit Flamme. — *Schw. Bittererde.* Von schwach bitterem Geschmack, unter günstigen Umständen krystallisirbar. — *Schw. Eisen.* Das Metall

wird von der Säure unter Hydrogen-Entwicklung angegriffen. Das feuchte Oxydul liefert durch Auflösung in der Säure ein neutrales, krystallisirbares Salz, welches an der Luft Sauerstoff anzieht, und sich zum Theil in ein Oxydsalz verwandelt. — *Zink* löst sich gleichfalls unter Entbindung von Wasserstoffgas in der Säure auf; deſsgleichen vereinigt sich letztere mit dem feuchten Oxyde. Das Salz ist weiſs, bitter schmeckend, an der Luft unveränderlich. — *Schw. Bleioxyd.* Weiſs, krystallinisch, von bitterem metallischem, wenig süſsem Geschmack, im Wasser und Weingeist auflöslich. — *Schw. Manganoxydul.* Krystallisirbar, im Wasser und Weingeist auflöslich, etwas herb von Geschmack. — *Kupferoxydhydrat* liefert mit der Schwefel-Naphthalinsäure ein saures Salz. — *Schw. Nickeloxyd*, aus feuchtem kohlens. Nickeloxyd bereitet. Grün, auflöslich, krystallisirbar. Es gibt auch ein unauflösliches basisches Salz. — *Schw. Silberoxyd.* Braune. stark metallisch schmeckende Flüssigkeit, liefert beim Abdampfen ein glänzend weiſses krystallinisches Salz, welches nach dem Verbrennen und fernerem Erhitzen reines Silber zurückläſst. — *Schw. Quecksilberoxydul.* Weiſs, metallisch schmeckend, nicht zerflieſslich, nicht vollkommen neutral; liefert beim Wiederauflösen in Wasser oder Weingeist, und Erhitzen, ein gelbes basisches Salz. — *Schw. Quecksilberoxyd.* Gelblich, zerflieſsend, in der Hitze vollkommen flüchtig. — Analytische Untersuchungen hat *Faraday* mit den beiden oben beschriebenen Barytsalzen vorgenommen. Diese Salze, bei ungefähr 100° C. getrocknet, und mittelst Kupferoxyd zerlegt, gaben folgende Resultate:

	flammendes Salz		glimmendes Salz
Baryt	27,570	—	28,03
Schwefelsäure . .	30,170	—	29,13
Kohlenstoff . . .	41,900	—	42,40
Wasserstoff . . .	2,877	—	2,66
	102,517	—	102,22

(aus den *Philosophical Transactions for* 1825, im *Philosophical Magazine and Journal*, Nro. 337, May 1826, *p.* 326, und Nro. 338, June, *p.* 397; *Annals of Philosophy*, Sept. 1826, *p.* 201).

38) *Brandsäure*, *Odorin*, *Fuscin*, *Krystallin.* Ich

fasse diese Stoffe unter Einem Abschnitte zusammen, weil sie gleichzeitig von *Unverdorben* als Produkte von der Destillation organischer Substanzen entdeckt worden sind *). — *A.* Die *Brandsäure* (*Thierbrandsäure*) hat diesen Nahmen erhalten, weil sie (und mehrere ihr ähnliche Säuren) das Brandige der Dämpfe und Öhle von unvollständig verbrannten Körpern ausmacht. Wenn man das bei der Destillation thierischer Theile übergehende stinkende Öhl (Dippel'sche Öhl) mit $^1/_8$ Ätzkali und 6 Th. Wasser destillirt, so bleibt im Rückstande Theer und eine braune wässerige Flüssigkeit. Wird die letztere filtrirt; mit der doppelten Menge Wasser verdünnt; in einem verschlossenen Gefäfse mehrere Stunden lang sich selbst überlassen; dann mehrere Mahle schnell nach einander abgedampft, bis sie nicht mehr riecht, und ihr Volumen nur mehr etwa das Doppelte von jenem des angewendeten thierischen Öhles beträgt; ferner in einer Retorte mit Schwefelsäure vermischt, bis diese keinen schwarzen Theer daraus mehr abscheidet; endlich destillirt, und unter oft erneuerter Hinzufügung von Wasser wieder destillirt: so geht die *Brandsäure* in Gestalt eines gelblichen dünnflüssigen Öhles über, welches spezifisch leichter als Wasser ist. Sie ist im Wasser sehr wenig auflöslich, wird aber vom Äther und von den ätherischen Öhlen, so wie in allen Verhältnissen vom Weingeist, aufgelöst. Sie selbst ist ein Auflösungsmittel für die Harze. Ihr Geruch ist brandig und stechend. Obschon sie, besonders als Dampf, das Lakmuspapier röthet, ist sie doch nur eine schwache Säure, denn sie vermag nicht die Kohlensäure aus ihren Verbindungen zu verdrängen. Die Auflösung der Brandsäure zersetzt sich an der Luft schnell, und liefert ein Harz, nebst einer der *Buttersäure* ähnlichen Säure. Die Verbindungen der Brands. mit Alkalien, Erden und den Oxyden der schweren Metalle haben nur einen schwachen Geruch, und sind schwer krystallisirbar. Das *brands. Kali* zerfliefst an der Luft, wird vom Alkohol und vom Äther leicht aufgelöst, und verwandelt sich bei starker Hitze in buttersaures Kali. Der *brands. Kalk* erfordert 15 Theile Wasser zur Auflösung. *Brands. Kupferoxyd* ist ein hellgrünes Pulver, welches vom Wasser in geringer

---

*) Man sehe das Nähere über die Produkte dieser Destillation von verschiedenen Substanzen organischen Ursprungs unter Nro. 173. *K.*

Menge aufgelöst, von Säuren unter Ausscheidung der Brands. vollständig zersetzt, durch Alkalien in ein basisches Salz verwandelt wird *). — *B.* Das *Odorin*. Bei der Destillation des thierischen Öhles mit Kali sammelt sich in der Vorlage Wasser nebst einem ungefärbten ätherischen Öhle. Wenn man dieses Destillat mit Schwefelsäure im Übermaſs vermischt, und neuerdings destillirt, bis das Übergehende aufhört zu riechen; wenn man nunmehr den Rückstand in der Retorte mit Bleioxyd oder Kupferoxyd versetzt, und zum dritten Mahle destillirt, so erhält man eine wässerige Auflösung des *Odorins*. Diese alkalische Basis stellt im reinen Zustande eine farblose Flüssigkeit dar, von welcher ein Theil in ungefähr 13 Th. Wasser auflöslich ist. Eine gröſsere, dem Wasser zugesetzte Menge schwimmt darauf, gleich einem ätherischen Öhle. Das Odorin macht geröthetes Lakmuspapier wieder blau, hat einen eigenthümlichen Geruch, der beim Zusatz von Säuren verschwindet, und wirkt nicht giftig. Mit Säuren bildet es neutrale und saure, nicht krystallisirbare Verbindungen, welche vom absoluten Alkohol in jedem Verhältnisse aufgelöst werden. — *C.* Das *Fuscin* wird als ein gelbbraunes Pulver erhalten, wenn man den bei der Destillation des thierischen Öhles mit Kali (s. oben, *A.*) im Rückstande bleibenden Theer mit schwacher Essigsäure auszieht, die Auflösung durch Kali niederschlägt, das Gefällte mit absolutem Alkohol behandelt, und diese Auflösung abdampft. Das Fuscin verkohlt sich beim Erhitzen, unter Verbreitung eines Geruches nach verbranntem Horn. Es ist in Schwefel-, Salz-, Salpeter- und Essigsäure, auch wenn dieselben verdünnt sind, leicht auflöslich; diese Verbindungen sind aber nicht krystallisirbar. Von Wasser und von Kalilauge wird das Fuscin nicht aufgelöst. Mit Benzoesäure und Boraxsäure bildet es schwarze, schmelzbare, im Wasser unauflösliche Verbindungen. Das Fuscin, sowohl für sich als in Verbindung mit Säuren, geht an der Luft in einen rothbraunen Körper über, der von Kalilauge, Alkohol und Äther nicht aufgelöst wird. Trockenes schwefelsaures Fuscin widersteht jedoch dieser Zersetzung fast ganz. Mit der Brandsäure verbindet sich das Fuscin zu einem braunschwarzen harzartigen Körper, welchen man durch doppelte Wahl-

*) Bei der Destillation des Tabaks, des Guajakharzes, Kolophoniums und der übrigen Harze erhält man ähnliche brandige Säuren.

verwandtschaft aus einem Fuscinsalze und einem brandsauren Salze erhält. — *D.* Das *Krystallin* bildet sich bei der trockenen Destillation des Indigs, und unterscheidet sich vom Odorin dadurch, daſs es mit Säuren krystallisirbare Verbindungen eingeht (daher der Nahme). Diese Verbindungen sind aber leicht zersetzbar; so z. B. bildet das schwefels. Krystallin, wenn es nicht in verschlossenen Gefäſsen aufbewahrt wird, schwefelsaures Fuscin. Übrigens ist das Krystallin eine farblose, im Wasser schwerer als das Odorin auflösliche, stark (dem frischen Honig ähnlich) riechende Flüssigkeit, welche spezifisch schwerer ist als Wasser, geröthetes Lakmuspapier nicht blau färbt, und an der Luft in einen rothen Körper verwandelt wird. (*Poggendorff's* Annalen, VIII. 253, 398).

39) *Wachholder-Kampher.* Mit diesem Nahmen hat *Buchner* eine krystallinische kampherartige Substanz bezeichnet, welche von *Zaubzer* als Bodensatz in einer mit Wachholderöhl gefüllten Flasche gefunden wurde. Der Wachholder-Kampher bildet büschelförmig zusammengewachsene vierseitige Prismen mit rhomboidaler Basis, welche nach dem Abwaschen mit Alkohol ungefärbt, fast geruch- und geschmacklos sind, in der Wärme schmelzen, und sich sublimiren. Er ist entzündlich, im Weingeist wie im Äther leicht, im Wasser aber sehr schwer auflöslich. Die Bildung des Kamphers aus dem Wachholderöhle scheint nur unter dem Zutritte der Luft Statt finden zu können. Von dem Terpentin-Kampher *) ist der Wachholder-Kampher wesentlich verschieden, sowohl durch die Krystallgestalt (der Terpentin-K. krystallisirt in vierseitigen Prismen mit ganz oder fast rechtwinkliger Basis) als durch seine geringere Auflöslichkeit im Wasser. Der Terpentin- und der Wachholder K. aber stimmen darin mit einander überein, daſs sie weniger flüchtig und weniger brennbar sind, als der gemeine Kampher (*Buchner's* Repertor. für die Pharmazie, XXII. 415, 418).

40) *Tonka-Kampher.* Die Substanz, welche *Boullay* und *Boutron-Charlard* aus der Tonkabohne darstellten, das *Coumarin* (s. Nro. 115), hatte *Trautwein* schon früher be-

---

*) *L. Gmelin's* Handb. der theoret. Chemie, II. zweite Aufl. S. 1154. *K.*

merkt. *Buchner* hat einige Eigenschaften derselben beschrieben, und sie unter obigem Nahmen den Kampherarten beigezählt. Nach ihm krystallisirt der Tonka-Kampher in weifsen vier- oder sechsseitigen Prismen, ist spezifisch schwerer als Wasser, im Weingeist und im Äther sehr leicht auflöslich, schwerer aber im Wasser (wovon kochend 45 Theile nöthig sind). Vor der Sublimation schmilzt er; sein Dampf entzündet sich an der Luft, und brennt mit weifser Flamme (Repertor. der Pharmazie, XXIV. 126).

41) *Flüchtiges Öhl aus der Seifensiederlauge.* Die Unterlauge der Seifensiedereien ist von *Ure* zur Iod-Gewinnung vorgeschlagen worden. Als *Scanlan* eine solche; durch Krystallisation gröfstentheils von Kalium-Chlorid befreite Lauge in dieser Absicht der Destillation unterwarf, erhielt er ein flüchtiges Öhl, welches er durch Waschen mit Pottaschenlauge von Iod reinigte. Es besafs in diesem Zustande eine gelbe Farbe; sein Geschmack war zimmtartig, hintennach durchdringend und reitzend. Es verdampfte vollständig, ohne auf Papier einen Flecken zu hinterlassen, war im Weingeist auflöslich, mit blafsgrüner Flamme und vielem Rauch verbrennlich (*Annals of Philosophy*, Mai 1826, p. 326).

42) *Verbindung des Zuckers mit Kochsalz.* *Calloud* erhielt aus dem Harne eines an der zuckerigen Harnruhr leidenden Kranken, Krystalle, welche aus Diabetes-Zucker und Natrium-Chlorid (Kochsalz) bestanden, und sich auch künstlich darstellen lassen, indem man gereinigten Harnzucker und Kochsalz zusammen in Wasser auflöst. Diese Krystalle sind Dodekaëder mit abgestumpften Ecken, oder Rhomben, schmecken wie ein Gemenge aus Zucker und Kochsalz, sind im Wasser, wie im absoluten Alkohol sehr auflöslich, und an der Luft unveränderlich. Sie verlieren durch Austrocknen in der Wärme 6 p. Ct. am Gewicht. Hundert Theile dieser Verbindung bestehen aus 91,7 Diabetes-Zucker und 8,3 Kochsalz. — *Calloud* versuchte auch die andern Zuckerarten auf gleiche Weise mit Kochsalz zu verbinden; doch gelang ihm diefs nur mit dem Traubenzucker. Die Krystallgestalt dieser Verbindung ist ganz der zuvor beschriebenen gleich; die Krystalle lösen sich aber weniger leicht im Alkohol auf, verlieren durch Austrocknen 7 p. Ct., und enthalten 25 Kochsalz gegen 75 Zucker (*Journal de Pharmacie*, *Décembre* 1825).

43) Mehrere neue Stoffe des Pflanzenreiches sind im Laufe des Jahres 1826 angekündigt worden, über welche es bis jetzt noch an ausführlicheren Nachrichten mangelt. So hat *Baup* von einigen neuen Pflanzenstoffen vorläufige Nachricht gegeben. Er nennt *Tannensäure* (*Acide abiétique*) eine im Harze von *Pinus abies* vorkommende Säure; *Fichtensäure* (*Ac. pinique*) eine andere, welche in dem (von *Pinus maritima* oder *P. pinaster* herkommenden) französischen Kolophonium enthalten ist; *Breïn* eine im Harze des *Arbol a brea* aus Manilla befindliche Substanz; und *Elemin* einen ähnlichen Stoff im Elemiharz (*Annales de Chimie et de Phys. T. XXXI. p.* 108). — Die Existenz einer neuen, in vielen Punkten der Weinsteinsäure ähnlichen Pflanzensäure von bisher noch unbekanntem Ursprunge hat *Gay-Lussac* angekündigt (*Journal de Chimie médicale*, *Déc.* 1826; *Schweigger's* Journal XLVIII. 381). — *Flechtensäure* nennt *C. H. Pfaff* eine von ihm im isländischen Moose (*Cetraria islandica* oder *Lichen islandicus*) gefundene Säure, deren Eigenthümlichkeit jedoch noch einiger Bestätigung bedarf (*Schweigger's* Journal XLVII. 476). — *Osborne* glaubt eine neue Pflanzensubstanz in der Seifenwurzel (*Saponaria officinalis*) entdeckt zu haben (*Annals of Philosophy*, *April* 1826, *p.* 302; *Kastner's* Archiv, VIII. 293; Repert. d. Pharmazie, XXIV. 414) — In den erbsengroſsen Früchten der *Paullinia sorbilis*, *Martii*, welche zusammengeknetet unter dem Nahmen *Guarana* von *Brasilien* aus in den Handel kommen, ist ein eigenthümlicher Pflanzenstoff enthalten, dessen Auflösungen auf Pigmente schwach alkalisch wirken, und dem der Nahme *Guaranin* gegeben worden ist (*Kastner's* Archiv, VII. 266). — Eine neue vegetabilische Salzbasis ist das von *Fontana* in der Weidenrinde gefundene *Salicin*, und das von *Folchi* in der Sassaparille angeblich entdeckte, vom *Parillin* (Jahrb. VII. 131) verschiedene *Smilacin* (*Journ. de Chimie médicale*, *I.* 215, 216). — Endlich sind zu erwähnen das *Corydalin*, von *Wackenroder* (*Kastner's* Archiv VIII. 423) in der Wurzel der knolligen Helmblume (*Corydalis tuberosa s. bulbosa*); das *Cornin*, von *Charpenter* (Repert. d. Pharmazie, XXIV, 413) in dem Holze und der Rinde von *Cornus florida*; das *Alizarin* von *Colin* und *Robiquet* (*Journal de Pharmacie*, *Août* 1826; Repert. der Pharmazie, XXIV. 455) in der Krappwurzel; das *Zanthopikrit* von *Chevallier* und *Pelletan* (*Journ. de Chimie médicale*, *Juillet* 1826; Berlin. Jahrb. d. Pharmazie, 28. Jahrg. 2. Abtheil. S. 149) in der Rinde des westin-

dischen Zahnwehholzes (*Zanthoxylum clava Herculis*, *L.*) entdeckt.

B. Neue Arten des Vorkommens schon bekannter Stoffe.

44) *Kohlenstoff.* Der englische Chemiker *Charles Macintosh* bedient sich einer eigenen Methode zur Stahlbereitung, welche darin besteht, daſs er Kohlenwasserstoffgas in ein luftdicht verschlossenes irdenes Gefäſs leitet, in welchem sich das bis nahe ans Weiſsglühen erhitzte Eisen befindet. Das Metall nimmt, indem das Gas sich zum Theile zersetzt, Kohlenstoff auf, und bedeckt sich noch überdieſs mit ausgeschiedenem Kohlenstoff in fester Gestalt. Die Form, in welcher der Kohlenstoff unter diesen Umständen erscheint, ist verschieden. Er bildet bald ein feines, ruſsähnliches Pulver, bald eine feste Masse, die entweder weich und zerreiblich, oder hart, von erdigem oder muschligem Bruche, zuweilen auch auf der äuſsern Fläche warzig und von metallischem Glanze ist. Die merkwürdigste von diesen Formen aber, welche bisher nie beobachtet worden war, hat *Colquhoun* bemerkt und beschrieben. Als eines Tages der Apparat geöffnet wurde, fand man darin lange haarähnliche glänzende Fäden von Kohlenstoff, die in Büscheln parallel neben einander lagen, und wie gesponnenes Glas oder edler Asbest aussahen. Diese Haare waren zwischen einem Zoll und acht Zoll lang, zum Theil so dick wie ein Pferdehaar, zum Theil so fein wie die Fäden des Spinnengewebes. Ihre Farbe war stets schwarz, und sie besaſsen einen hellen metallischen Glanz. Sie lieſsen sich nicht biegen, sondern zeigten sich spröd und zugleich so hart, daſs sie, wenn man den Finger gegen eine ihrer Spitzen drückte, fast die Haut durchdrangen, bevor man ein Nachgeben bemerkte. Von der Reinheit dieses Kohlenstoffs überzeugte sich *Colquhoun* durch mehrere Versuche. Die erwähnten haarförmigen Fäden gaben, in einer Glasröhre bis zum Rothglühen erhitzt, weder Rauch noch Dampf, blieben auch beim Glühen in einer Lichtflamme unverändert, verbrannten aber, wenn man sie in der durch das Löthrohr angefachten Flamme heftig glühte. Mit Salpeter und chlorsaurem Kali verbrannten sie ebenfalls, und hinterlieſsen einen ganz weiſsen Rückstand, der beim Aufgieſsen von Salz- oder Salpetersäure kohlensaures Gas entwickelte. Beim Ver-

brennen mit Kupferoxyd in einer Glasröhre würde keine Spur von Feuchtigkeit erhalten, was auf die Abwesenheit von Hydrogen in dieser Kohle deutet. Eben so wenig konnten Spuren von Eisen oder Alaunerde entdeckt werden. — *Colquhoun* hat, durch die hier beschriebenen merkwürdigen Beobachtungen veranlafst, auch die in den Gasretorten unter verschiedenen Gestalten vorkommenden Kohlenstoff-Absonderungen einer neuen Untersuchung unterworfen, und dabei *Herapath's* Beobachtung [1]) bestätigt gefunden, dafs dieselben eisenfrei sind (*Annals of Philosophy*, *July* 1826, p. 1).

45) *Iod.* Hydriodsaures Kali (Kalium-Iodid) hat *Tucker* in dem Mineralwasser von *Bonnington* bei *Leith* (in *Schottland*) gefunden (*Jameson's Edinburgh New Philosophical Journal*, *Nro. I.* 1826, *p.* 169 [2]).

46) *Stickstoff und Schwefel in Vegetabilien.* Im IX. Bande dieser Jahrbücher (S. 188) findet sich die Angabe *Pleischl's* von dem Schwefelgehalte mehrerer Vegetabilien. Aus den dort genannten und noch vielen andern Pflanzentheilen hat *P.* den Schwefel (als Schwefelblei) wirklich dargestellt, indem er das bei der zerstörenden Destillation der Pflanzenstoffe sich entwickelnde Gasgemenge, welches auch Hydrothionsäure enthält, in eine Bleizuckerauflösung leitete. — Ferner entdeckte *P.* einen Gehalt von *Stickstoff* in vielen Vegetabilien (Wurzel, Kraut und Blüthen des Eibisch, Blätter und Blüthen der Malve, *M. sylvestris* und *rotundifolia*, Steinklee, Salepwurzel, Süfsholz u. s. w.), welche theils bei der Destillation kohlensaures Ammoniak lieferten, theils beim Zusammenreiben mit Kali oder Kalk, Ammoniak entwickelten (*Baumgartner's* und *v. Ettingshausen's* Zeitschr. für Physik und Mathematik, Bd. II. S. 157).

47) *Selen* hat *Kersten* in dem haarförmigen Kupferroth oder der s. g. Kupferblüthe von *Rheinbreitbach* gefunden (*Schweigger's* Journal, XLVII. 294, *Kastner's* Archiv, IX. 80).

48) *Nickel.* In der Asche des mit salpetersaurem Am-

---

[1]) Diese Jahrbücher, Bd. VI. S. 321.

[2]) Vergl. über das Vorkommen des Iod; diese Jahrbücher, Bd. VI. S. 321, Bd. IX. S. 188. *K.*

moniak in einem Platintiegel verbrannten *Benzoeharzes* entdeckte *Kaiser* die Anwesenheit von Nickel (Repertorium f. d. Pharmazie, XXII. 436).

49) *Lithon.* Dieses Alkali, mit Kohlensäure verbunden, fand *Du Menil* in dem schaumartigen Schlamme, welchen das Mineralwasser von *Rehburg* (in *Hannover*) beim Einsieden absetzt (Berlinisches Jahrbuch für die Pharmazie, 28. Jahrg. 1. Abtheil. S. 26). *Steinmann* entdeckte kohlensaures Lithon im *Biliner* Sauerbrunnen (*Schweigger's* Journal, XLVIII. 183).

50) *Benzoesäure.* *C. J. Fischer* in *Koblenz* fand beim Ausleeren eines vier Pfund Bergamott-Öhl enthaltenden Standglases einen aus weifsgelblichen Blättchen bestehenden Bodensatz, der bei der Untersuchung für Benzoesäure erkannt wurde (Archiv des Apotheker-Vereins im nördl. Deutschland, XIV. 175). — *Vogel* stellte freie Benzoesäure aus den Blumen des Steinklees (*Melilotus*), und aus einigen Gräsern, nahmentlich *Anthoxanthum odoratum* und *Holcus odoratus*, dar. Hieraus läfst sich die Existenz dieser Säure in dem Harne grasfressender Thiere erklären (*Kastner's* Archiv für die gesammte Naturlehre, Bd. V. S. 413 *).

51) *Ameisensäure.* *Pettenkofer* glaubt diese Säure in dem Mineralwasser von *Prinzkofen* unweit *Straubing* (in *Baiern*) entdeckt zu haben (*Kastner's* Archiv, VII. 104).

C. Neue Analysen

a) Oxyde.

52) *Eisenhammerschlag.* Im VII. Bande dieser Jahrbücher (S. 136) ist *Berthier's* Untersuchung des Hammerschlages mitgetheilt worden, aus welcher hervorzugehen scheint, dafs dieses Oxyd des Eisens eine eigenthümliche Verbindung von Peroxyd und Protoxyd sey. Durch *Mosander's* Versuche hat diese Angabe ihre Bestätigung, zugleich aber auch eine Berichtigung, in Hinsicht auf das Mengenverhältnifs beider verbundenen Oxyde, erhalten. *M.* fand nähmlich, dafs auf einem längere Zeit geglühten Ei-

*) Über andere Arten des Vorkommens der Benzoesäure s. Bd. VII. S. 134, und Bd. IX. S. 190, dieser Jahrb. *K.*

senstücke zwei deutlich von einander getrennte Oxydschichten entstehen, von welchen nur die innere, schwärzer gefärbte, und in geringerem Grade magnetische, eine bestimmte Zusammensetzung hat, während in der äufseren (die auf ihrer Oberfläche wahrscheinlich ganz aus gewöhnlichem Eisenoxyd - Oxydul besteht), die Menge des Oxygens in der Tiefe immer mehr abnimmt; so, dafs diese ganze Schichte aus zahlreichen verschiedenen Gemengen von Oxydul und Oxyd besteht. Jene innere Schichte zeigte sich bei der Analyse folgender Mafsen zusammengesetzt:

		Berechnung	
Eisenoxydul	6 At.	= 2635,26	= 72,92
Eisenoxyd	1 »	= 978,43	= 27,08
		3613,69	— 100,00

	Versuche			
	a	*b*	*c*	*d*
Eisenoxydul .	74,36 —	73,4 —	74,87 —	72,56
Eisenoxyd . .	24,44 —	25,5 —	24,38 —	26,41
Kieselerde . .	1,20 —	1,1 —	0,75 —	1,03
	100,00 —	100,0 —	100,00 —	100,00

Die Kieselerde ist mit etwas Eisenoxydul zu einem Silikate verbunden; daher fiel bei allen Analysen die Menge des Oxyduls gröfser aus, als sie die Berechnung gibt. Von den vier Analysen sind jene, deren Resultate man oben mit *a*, *b*, *c*, bezeichnet sieht, mit der innern Schichte als einem Ganzen vorgenommen worden; zu der vierten (*d*) wurden hingegen nur Blättchen von der dem Eisen zunächst liegenden Seite der Schichte gewählt. Die Übereinstimmung des Resultates mit jenen von *a*, *b* und *c* beweiset deutlich, dafs die innere Schichte durchgehends eine gleichförmige, und zwar die oben berechnete Zusammensetzung hat. — (*Kongl. Vetenskaps Acad. Handl.* 1825; — *Poggendorff's* Annalen, VI. 35).

53) *Blaues Wolframoxyd.* Diese bisher von manchen Chemikern als zweifelhaft angesehene Oxydationsstufe (welche entsteht, wenn man Zink in eine saure wolframhaltige Flüssigkeit bringt, bei gelinder Hitze Hydrogengas über Wolframsäure leitet, oder wolframsaures Ammoniak

im Verschlossenen glüht) ist noch nicht analysirt worden. *Berzelius* stellt jedoch neuerlich die Vermuthung auf, daſs jenes blaue Oxyd analog zusammengesetzt seyn könne, wie das blaue Molybdänoxyd (Nro. 164, B. 4). Unter dieser Voraussetzung bestünde dasselbe aus:

Wolframsäure	4 At.	= 5932,8	oder	81,09
Wolframoxyd	1 »	= 1383,2	»	18,91
		7316,0		100,00

Es würde dann der Formel $\ddot{W} + 4\dddot{W}$ entsprechen, und 19,13 p. Ct. Sauerstoff enthalten. Da die Wolframsäure nur 20,23 p. Ct. Sauerstoff enthält [1]), so wäre die äuſserst geringe Gewichtsvermehrung, welche das blaue Oxyd bei seiner Verwandlung in Wolframsäure leidet [2]), erklärt (*Poggendorff's* Annalen, VI. 389).

b) H y d r o ï d e.

54) *Phosphorwasserstoffgas.* Die Verbindungen des Phosphors mit Wasserstoff, über deren quantitative Zusammensetzung die Untersuchungen mehrerer Chemiker nicht alle Zweifel zu heben vermochten [3]), hat *Dumas* neuerlich zum Gegenstande einer schätzbaren Arbeit gemacht. Aus seinen Versuchen scheint zu folgen, daſs der Phosphor in zwei Verhältnissen mit dem Wasserstoffe sich vereinige, und daſs die beiden hieraus entstandenen Gase wirklich jene Zusammensetzung haben, welche von *Berzelius* vermuthungsweise angegeben wurde. 1) Das *Phosphorhydrogen im Minimum des Phosphors* wird erhalten: *a*) durch Erhitzen der wasserhältigen unterphosphorigen, phosphorigen oder Unterphosphor-Säure; *b*) beim Zusammenbringen von Phosphorkalzium mit rauchender Salzsäure. In beiden Fällen ist das Gas rein, und immer vollkommen von einerlei Beschaffenheit. Es hat ein spezif. Gewicht = 1,214. Ein Raumtheil detonirt mit zwei Raumtheilen Oxygengas zu Wasser und Phosphorsäure, mit 1½ Rth. Oxygen zu Wasser und phosphoriger Säure; liefert 3 Rth. salzsaures Gas,

---

1) Diese Jahrbücher, IX. 191. *K.*

2) Vergl. *L. Gmelin's* Handb. d. theoret. Chemie, 2. Aufl. I. 523. *K.*

3) *Thomson's* neueste Angaben findet man in diesen Jahrbüchern, Bd. VII. S. 138. *K.*

wenn man Ätzsublimat darin bis zur Verdampfung erhitzt; wird durch sich sublimirenden Schwefel in $1^1/_2$ Rth. Hydrothiongas verwandelt (welches aber durch den überschüssigen Schwefel wieder eine Volumsverminderung erleidet, daher auf diesem Wege die Zusammensetzung des Gases nicht genau ausgemittelt werden kann). Das Phosphorhydrogen im Minimum enthält $1^1/_2$ Raumtheile Hydrogen zu 1 Rth. verdichtet, und seine Zusammensetzung wird durch die Formel $H^3 P$ ausgedrückt, welcher zu Folge 100 Th. aus 91,29 Phosphor und 8,71 Wasserstoff bestehen. — 2) Das *Phosphorhydrogen im Maximum* kann durch keine der bis jetzt bekannten Verfahrungsarten rein dargestellt werden; denn beim Kochen des Phosphors mit Kalilauge, bei der Behandlung des Phosphorbaryums mit Wasser, des Phosphorkalziums mit Wasser oder sehr verdünnter Salzsäure, des Phosphors mit Kalkbrei, entwickelt es sich mit verschiedenen Quantitäten reinen Hydrogens gemengt. Wenn man Zink und Phosphor mit Wasser übergiefst, und dann Schwefelsäure langsam zusetzt, so entsteht nicht Phosphorhydrogen, sondern blofs ein mit Phosphordampf beladenes Wasserstoffgas Das Phosphorhydrogen im Maximum hat ein spez. Gew. = 1,761, und enthält gleichfalls $1^1/_2$ Mahl sein eigenes Volumen an Wasserstoff. Acht Raumtheile desselben verbrennen mit 15 Rth. Oxygengas zu Wasser und phosphoriger Säure, mit 21 Rth. zu Wasser und Phosphorsäure. Seine Zusammensetzung ist, der Formel $H^2 P$ entsprechend, 94,02 Phosphor, 5,98 Wasserstoff. Es verliert durch Stehen ein Drittel seines Phosphors, und wird, ohne Volumsänderung, zu Phosphorhydrogen im Minimum (*Annales de Chimie et de Physique, Tome XXXI., Février* 1826, *p.* 113).

55) *Arsenikwasserstoffgas.* Die bisherigen Angaben über die Zusammensetzung dieses Gases sind so wenig mit einander in Übereinstimmung, dafs eine neue Untersuchung dieses Streitpunktes sehr nöthig war. *Dumas* hat sich damit beschäftigt. Man erhält durch Behandlung der Legirung aus Zinn und Arsenik mit Salzsäure immer ein Gemenge von Arsenikwasserstoffgas mit viel reinem Wasserstoffgas. Letzteres bleibt zurück, wenn man das Gasgemenge mit einer Auflösung von schwefelsaurem Kupferoxyd zusammenbringt, während das Arsenikhydrogen absorbirt wird, und eine schwarze Verbindung von Arsenik mit Kupfer sich ausscheidet. Hundert Theile eines Gases, von

welchem die schwefelsaure Kupferauflösung 24 p. Ct. absorbirte, während 76 p. Ct. reines Hydrogen zurückblieben, hinterliefsen 111,5 Th. ganz reines Wasserstoffgas, nachdem sie in einer gekrümmten Glasglocke mit geschmolzenem Zinn in Berührung gewesen waren; folglich gaben 24 Th. Arsenikwasserstoffgas 111,5 — 76, d. i. 35,5 Wasserstoffgas. Das Arsenikhydrogen enthält mithin 1½ Mahl sein eigenes Volumen Wasserstoffgas. Es erfordert 1½ Mahl sein eigenes Volumen Oxygengas zur Detonation, und bildet dann (wenn durch einen Überschufs von Oxygen das Arsenik verhindert wird, der Oxydation zu entgehen) Wasser und arsenige Säure. Hieraus folgt, dafs in diesem Gase mit 0,10335 (nähmlich 0,0689 × 1,5) Wasserstoff, 2,5918 Arsenik verbunden sind; denn gerade diese Menge kann von jener Hälfte des Sauerstoffs (0,82695), welche nicht zur Verbrennung des Wasserstoffs dient, in arsenige Säure verwandelt werden. Das spezif. Gewicht des Arsenikwasserstoffgases (welches durch Wägung = 2,695 gefunden wurde) müfste nach dieser Berechnung = 0,10335 + 2,59180, d. i. 2,69515 seyn; und die Zusammensetzung, nach der Formel AsH^3 in p. Ct. berechnet, ergibt sich zu 96,17 Arsenik und 3,83 Wasserstoff (*Annales de Chimie et de Physique, Tome XXXIII. Déc.* 1826, *p.* 355).

c) Phosphoride.

56) *Phosphor-Kalk* und *Phosphor-Baryt.* Die Verbindungen, welche man erhält, wenn Phosphor in Dampfgestalt über ätzenden Kalk oder Baryt streicht, hat *Dumas* untersucht. Der Phosphorkalk, welcher auf diesem Wege entsteht, ist von der Farbe des Blutsteins, leicht zu pulvern, aber viel härter als der zu seiner Bereitung angewendete Kalk, und ohne metallischen Glanz. Er besteht aus:

			Berechnet		Gefunden
Kalk .	7 Atome	= 2492,21	= 64,48	—	63,65
Phosphor	7 »	= 1373,05	= 35,52	—	36,35
		3865,26	100,00		100,00

mufs aber als eine Verbindung von einem Atom phosphorsauren Kalkes mit fünf Atomen Phosphor-Kalzium angesehen werden, welche der Formel $\dot{C}a^2 \dddot{P} + 5\,CaP$ entspricht. — Der *Phosphorbaryt* ist bläulichschwarz, deutlich metallisch glänzend, ziemlich hart, und auf folgende Art zusammengesetzt:

		Berechnet		Gefunden
Baryt .	7 Atome	= 6698,58	= 74 —	74,04
Phosphor	12 »	= 2353,80	= 26 —	25,96
		9052,38	100	100,00

Man mufs ihn betrachten als bestehend aus einem Atom phosphorsauren Baryts und fünf Atomen Phosphor-Baryum (mit zwei Atomen Phosphor) $= \dot{Ba}^2 \overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\not{P}} + 5 Ba P^2$. Durch Chlorgas wird der Phosphorbaryt in der Hitze unter schwachem Erglühen zersetzt, und in ein Gemenge von Chlorbaryum und phosphorsaurem Baryt verwandelt (*Annales de Chimie et de Physique, XXXIII.* 362).

d) Chloride.

57) *Iridium-Chlorid.* Nach *Thomson's* Angabe hinterlassen 82,5 Theile getrockneten Iridium-Chlorides, wenn sie im stärksten Windofenfeuer geglüht werden, 37,5 regulinisches Iridium. Hiernach bestünde das Chlorid aus 54,54 Chlor und 45,46 Iridium. Das Iridium-Chlorid krystallisirt in Tetraëdern von dunkelbrauner, fast schwarzer Farbe. Es wird von den Alkalien nicht gefällt (*An Attempt to establish the first Principles of Chemistry by Experiment. By Th. Thomson. Vol. I*).

58) *Chlorkalk* *). Man hielt bisher, nach *Welter's* Versuchen, die Verbindung, welche entsteht, wenn Chlorgas von Kalkhydrat absorbirt wird, für ein basisches Kalkchlorid ($\dot{Ca} Cl$), welches bei der Auflösung in Wasser gerade die Hälfte des Kalkes zurückläfst, und in $\dot{Ca} Cl^2$ sich verwandelt. *Houtou Labillardière* hat dagegen gezeigt, dafs das Kalkchlorid nur dann einen Überschufs von Kalk enthält, wenn das zu seiner Bereitung angewendete Kalkpulver nicht durchaus Hydrat ist. Beim gewöhnlichen Kalklöschen entgeht immer ein Theil der Vereinigung mit Wasser, und auf diesen äufsert dann das Chlorgas keine Wirkung. Wird dagegen Kalk mit überschüssigem Wasser

*) *Berzelius* hält dieses Präparat für eine Zusammensetzung von Kalk mit Chlordeuteroxyd, und nennt sie, weil bei ihm das Chloroxyd *chlorige Säure* ist, *chlorigsauren Kalk.* *K.*

gelöscht, und der Überschuſs von Wasser durch Wärme wieder ausgetrieben, so erhält man durch die Behandlung mit Chlorgas ein ohne Rückstand auflösliches Chlorid, welches gegen 47 Kalk, 53 Chlor enthält, und also der Formel $CaCl^2$ entspricht[1]) (*Journal de Chimie médicale*, *I.* 501).

e) Hydrate.

59) *Geschmolzene Phosphorsäure.* Sie enthält, nach *H. Rose's* Versuchen, 9,41 bis 9,48 p. Ct. Wasser. Da jedoch, unter dieser Voraussetzung, der Sauerstoff des Wassers $^1/_6$ von jenem der Säure ist, mithin sechs Atome der letztern mit fünf At. Wasser verbunden seyn müſsten (was nicht sehr wahrscheinlich ist), so bedarf diese Angabe noch einer Bestätigung (*Poggendorff's* Annalen, VIII. 204).

f) Salze.

60) *Schwefelsaure untersalpetrige Säure* [2]). Diesen bei der Bereitung der englischen Schwefelsäure, durch Verbrennung des Schwefels mit Salpeter, gebildeten Körper hat *Henry* analysirt, und folgender Maſsen zusammengesetzt gefunden:

		Berechnung		Versuch
5 At.	Schwefelsäure	= 2505,80	= 70,68	— 68,000
1 »	untersalpetr. S.	= 477,03	= 13,46	— 13,073
5 »	Wasser. . .	= 562,40	= 15,86	— 18,927
		3545,23	— 100,00	— 100,000

Der Überschuſs von Wasser, welcher bei der Analyse gefunden wurde, war vermuthlich mechanisch eingesaugt (*Annals of Philosophy*, *Mai*, 1826, *p.* 368).

61) *Borax.* Zu den neueren Analysen dieses Salzes (s. Jahrbücher, VI. 338, VII. 141) ist die von *Soubeiran* (*Journal de Pharmacie*, *XI.* 29) nachzutragen. Ihr zu Folge enthält der krystallisirte Borax 34,976 Säure, 16,775 Natron, 48,249 Wasser.

62) *Alembrothsalz* (auflösliches salzsaures Ammoniak-

---

[1]) Diese Formel gibt 44,58 Kalk, 55,42 Chlor. *K.*

[2]) S. *Leop. Gmelin's* Handbuch der theoret. Chemie, 2. Aufl. I. 317; und 3. Aufl. I. 475. *K.*

Quecksilberoxyd). Nach *Soubeiran* ist die beste Methode, dieses Salz in einem bestimmten Mischungsverhältnisse (frei von überschüssigem Salmiak oder Ätzsublimat) zu erhalten, diese, daſs man den ätzenden Quecksilber-Sublimat in so wenig als möglich kochenden Wassers auflöst, das Gefäſs vom Feuer entfernt, Salmiak zusetzt, und die nach zweimahligem Einengen und Krystallisiren bleibende Lauge im luftverdünnten Raume abdampft. Man erhält auf diesem Wege lange zusammengedrückte rhomboidale Prismen, die beim schnellen Krystallisiren dünn und nadelförmig erscheinen. Die Analyse zeigte in diesem Salze 51,2 p. Ct. Quecksilber, 36,2 Chlor, 9,0 Ammoniak an. Hiernach berechnet *Soubeiran* die Zusammensetzung folgender Maſsen: salzsaures Ammoniak 28,5, salzs Quecksilberoxyd 71,5 (*Journal de Pharmacie, Avril* 1826).

63) *Weiſser Präzipitat* [1]). In diesem Salze fand *Soubeiran* 82 p. Ct. Quecksilber und 7,9 p. Ct. Chlor; er berechnet dem zu Folge die Zusammensetzung folgender Maſsen: 30 Ätzsublimat, 70 Quecksilberoxyd-Ammoniak, aus 64,7 Quecksilberoxyd und 5,3 Ammoniak bestehend (*Journal de Pharmacie, Mai* 1826).

64) *Cyansaures Silberoxyd.* Der von *Liebig* über die Identität der Knallsäure und Cyansäure (Jahrb. IX. 222) aufgeworfene Zweifel ist von demselben Chemiker durch eine neue Analyse des cyansauren Silberoxydes wieder zerstreut worden. Er fand hierbei in diesem Salze 77,052 bis 77,429 p. Ct. Silberoxyd [2]). — Zugleich unterwarf *L.* das *knallsaure Silberoxyd* (Knallsilber) einer neuen Zerlegung, und bestimmte den Gehalt desselben an Silberoxyd auf 77,492 bis 77,51 p. Ct. [3]) (*Schweigger's* Journal, XLVIII. 376).

65) *Aluminate* (Salze, in welchen die Alaunerde als Säure auftritt). *Unverdorben* hat einige dieser Verbindungen untersucht. Das *Alaunerde-Kali*, welches man durch Auflösen der Alaunerde in kochender Kalilauge, Abdam-

---

1) Vergl. *Hennell's* Analyse; Jahrbücher, IX. 200.

2) *Wöhler* erhielt 77,05 bis 77,5 p. Ct. S. Jahrb. VII. 147, IX. 223. *K.*

3) In Gemeinschaft mit *Gay-Lussac* hatte *Liebig* 77,528 p. Ct. gefunden (Jahrb. VI. 367). *K.*

pfen und Ausziehen des überschüssigen Kali durch Weingeist erhält, besteht aus 52,13 Alaunerde und 47,87 Kali, ist also $\dot{K}\,\dddot{Al}$. In der Auflösung dieses neutralen Salzes bringen Chlorbaryum und Chlorkalzium Niederschläge von *Alaunerde-Baryt* und *Alaunerde-Kalk* hervor, welche folgender Masſen zusammengesetzt sind:

A.-Baryt: 40,17 Alaunerde, 59,83 Baryt = $\dot{Ba}\,\dddot{Al}$;
A.-Kalk: 64,34 » 35,66 Kalk = $\dot{Ca}\,\dddot{Al}$.

Versetzt man eine Auflösung des Alaunerde-Kali mit überschüssigem Kali, und dann mit Baryum- oder Kalzium-Chlorid, so erfolgen Niederschläge, welche nur halb so viel Alaunerde enthalten, als die vorigen, indem sie zusammengesetzt sind, wie folgt:

Bas. A.-Baryt: 25,13 Alaunerde, 74,87 Baryt = $\dot{Ba}^2\,\dddot{Al}$;
» A.-Kalk: 47,42 » 52,58 Kalk = $\dot{Ca}^2\,\dddot{Al}$.
(*Poggendorff's* Annalen, VII. 323).

66) *Mangansaures Kali*. Nach *Unverdorben* enthält das krystallisirte neutrale mangansaure Kali [1]) 52,44 Säure, 25,63 Kali und 21,93 Wasser, entspricht also der Formel $2\dot{K}\,\dddot{Mn} + 9\,Aq.$ (*Poggendorff's* Annalen, VII. 322).

67) *Basischer weinsteinsaurer Kalk* [2]). Nach *Osann* ist dieses Salz folgender Masſen zusammengesetzt:

		Berechnung		Versuch
Weinsteinsäure 1 Atom	= 836,96	= 43,93	—	44,07
Kalk . . . 3 »	= 1068,09	= 56,07	—	55,93
	1905,05	100,00		100,00 [3])

[1]) M. s. über die Darstellung, Eigenschaften und Verbindungen der Mangansäure im 7. Bande dieser Jahrb. S. 191 nach.

[2]) Über die Entstehung dieses Salzes s. m. diese Jahrb. Bd. VII. S. 182. *K.*

[3]) *O.* erhielt nähmlich aus 15 Th. des getrockneten Salzes 8,56 neutr. weinsteinsauren Kalk, und 3,66 überschüssigen Kalk (als 11,11 Gyps). Das Übrige war Wasser, aber vielleicht nur zum Theil chemisch gebunden, da die zum Trocknen angewendete Temperatur nicht angegeben ist. *K.*

Der bas. weinsteins. Kalk wird an der Luft bald zersetzt, indem der überschüssige Kalk Kohlensäure anzieht (*Kastner's* Archiv, V. 109).

68) *Harnsaures Ammoniak* (durch kleesaures Ammoniak aus harnsaurem Kali gefällt, oder durch Neutralisation der Harnsäure mittelst Ammoniak dargestellt) enthält, nach *Coindet*, auf 100 Harnsäure 19,10 bis 19,48 Ammoniak (*Bibliothèque universelle*, *T. XXX. p.* 500).

69) *Verbindungen des Harzes.* Als Nachtrag zu dem im IX. Bande (S. 282) gelieferten Artikel über die Verbindungen des Harzes mögen hier die Analysen von den vorzüglichsten dieser salzartigen Zusammensetzungen, wie sie von *Unverdorben* angegeben werden, einen Platz finden. Die Zusammensetzung des Geigenharzes (Kolophonium) kann, wenn man die Analyse von *Gay-Lussac* und *Thenard* zu Grunde legt, folgender Mafsen stöchiometrisch berechnet werden:

						G. L. u. Th.
Kohlenstoff	69 Atome	=	5274,08	=	76,25 —	75,944
Wasserstoff	119 »	=	743,03	=	10,74 —	10,719
Sauerstoff.	9 »	=	900,00	=	13,01 —	13,337
			6917,11		100,00	100,000

Das Hydrat, welches Säuren aus der Auflösung des Harzkali niederschlagen, enthält auf 100 Kolophonium 13,1 Wasser [1]), und entspricht demnach der Formel $\overline{Co}+8$ Aq., wenn man mit $\overline{Co}$ ein Atom Geigenharz bezeichnet [2]). — Das *Harzkali* (Kolophonkali) wird durch Zusammenschmelzen von 100 Kolophonium mit 8,56 Kali und einer äufserst geringen Menge Wasser bereitet, weil das Harz von der Kalilauge nie bis zur Neutralisation der letztern aufgelöst wird. Setzt man beim Schmelzen Harz im Überschufs zu,

---

1) Nicht 13,1 p. Ct. Wasser, wie es im 9. Bande dieser Jahrbücher (S. 283) durch ein Versehen heifst. *K.*

2) In diesem Falle ist die Sauerstoffmenge des Wassers zu jener des Harzes (etwas unwahrscheinlich) wie 8:9. Setzt man beide gleich, und berechnet man den Wassergehalt nach der Formel $\overline{Co}+9$ Aq., so beträgt er auf 100 Harz 14,63. *K.*

so sondert sich derselbe beim Auflösen im Wasser wieder ab. Die Zusammensetzung des Harzkali entspricht der Formel $\dot{K}\overline{Co}$. — Hundert Theile Kolophonium verschlucken 3,1 Ammoniakgas; die entstehende Verbindung, das *Kolophon-Ammoniak*, ist mithin $(N^2H^6)\overline{Co}$. Sie bildet, in 300 Th. Wasser geworfen, ein zu Boden fallendes Hydrat von der Konsistenz des Vogelleims, welches man auch bei der Vermischung von Salmiak und aufgelöstem Harzkali erhält. Diese Verbindung verliert ihr Ammoniak durch Schmelzen, und entbindet auch schon bei der gewöhnlichen Temperatur an der freien Luft Ammoniak. — Der *Kolophon-Kalk* besteht aus 100 Harz und 6,17 Kalk; er ist schwer auflöslich, und wird durch Fällung des Harzkali mittelst eines Kalksalzes erhalten. Seine Formel ist $\dot{Ca}\overline{Co}$. — *Kolophon-Baryt* (100 Harz, 14 Baryt) und *Kolophon-Strontian* (100 Harz 9,39 Str.) sind nach den Formeln $\dot{Ba}\overline{Co}$ und $\dot{Sr}\overline{Co}$ zusammengesetzt. — Das *Kolophon-Kupferoxyd* enthält gegen 100 Harz 7,14 Kupferoxyd, ist also $\dot{Cu}\overline{Co}$. Es schmilzt in der Hitze. Aus seiner Auflösung in Äther wird durch Eisen das Kupfer regulinisch gefällt, und es bildet sich eine dunkelrothe Auflösung von *Kolophon-Eisenoxyd*. — Mehrere andere Harze verhalten sich gegen Basen dem Kolophonium ähnlich, so das Guajakharz, das Harz des Gummigutts, das Harz, welches durch Einwirkung der Salpetersäure auf Kork entsteht, u. s. w. Hundert Theile *Guajakharz* verbinden sich mit 43,7 Bleioxyd, 8,7 Alaunerde, 7,5 Ammoniak; 100 Korkharz mit 6,1 Ammoniak; 100 Jalappenharz mit 2,2 Ammoniak; 100 Sandarach mit 2,0 Ammoniak; 100 Mastix mit 2,8 Ammoniak (s. auch *Poggendorff's* Annalen, VII. 311).

70) *Schwefelantimon-Schwefelnatrium.* Dieses Schwefelsalz, welches in Krystallen erhalten wird, wenn man gemeines Schwefelantimon mit einer Auflösung des (aus Glaubersalz durch Schmelzen mit Kohle erhaltenen) Schwefelnatriums digerirt, und die Flüssigkeit abdampft, besteht, nach *Duflos*, aus 44,45 Schwefelantimon, 33,63 Schwefelnatrium und 21,92 Wasser (Berlin. Jahrb. d. Pharmazie, 28. Jahrg. 2. Abtheil. S. 216).

g) Mineralien.

71) *Polyhalit* von *Vic*, und zwar: *a*) rother krystallisirter; *b*) rother derber; *c*) grauer. Nach *Berthier*:

	a)	*b*)	*c*)
Schwefelsaur. Kalk . .	40,0 —	45,0 —	40,0
» Natron . .	37,6 —	44,6 —	29,4
» Bittererde	0,5 —	— —	17,6
Kochsalz	15,4 —	6,4 —	0,7
Eisenoxyd und Alaunerde	4,5 —	3,0 —	4,3
	98,0 —	99,0 —	92,0

(*Annales des Mines*, *X*, 260).

72) *Phosphorsaurer Kalk*, aus den Steinkohlenminen von *Fins*; nach *Berthier*: 36,3 Kalk, 31,0 Phosphorsäure, 9,6 Eisenoxydul, 9,0 Alaunerde, 12,0 Wasser, Erdharz und Kohlensäure. Summe 97,9 (*Annales des Mines*, *XI*, 143).

73) *Bitterkalk*, aus der Nachbarschaft von *Jedburgh*, in *Schottland*; nach *Copland*:

Kohlensaur. Kalk	45 —	50 —	53
» Bittererde . .	33 —	35 —	15
» Eisen . . .	16 —	8 —	27
Alaunerde	6 —	7 —	5
	100 —	100 —	100

(*Jameson's Edinburgh New Philosophical Journal*, *Nro. I.* 1826, *p.* 190). — *Bitterkalk* aus der Gegend von *Bristol*; nach *Gilby*: 53,5 kohlens. Kalk, 37,5 kohlens. Bittererde, 0,8 Eisenoxyd, 7,0 unauflösliche Substanz. Summe 98,8 (*Transactions of the geological Society*, *Vol. IV. Part. II. p.* 210 *).

74) *Witherit*, aus *Shropshire*; nach *Aikin*: 96,30 kohlens. Baryt, 1,10 kohlens. Strontian, 0,90 schwefels. Baryt, 0,50 Kieselerde, 0,25 Alaunerde und Eisenoxyd. Summe 99,05 (*Transactions of the Geological Society*, *Vol. IV. Part. II. p.* 438).

75) *Schwerspath* von *Pyrmont*. Nach *Brandes* und

*) Vergl. diese Jahrbücher, Bd. IX. S. 203.

Gruner: 92,2 schwefels. Baryt, 3,0 schwefels. Strontian, 0,5 schwefels. Kalk, 2,4 Wasser, 0,2 Eisenoxyd mit Spuren von Manganoxyd, 0,8 eisenhaltige Kiesel- und Alaunerde. Summe 99,1 (Archiv des Apotheker-Vereins, XVI. 98; *Schweigger's* Journal, XLVI. 245).

76) *Bergkrystall.* Ein von *Hefs* analysirtes Exemplar lieferte: Kieselerde 95,0; Eisenoxydul 4,6; Alaunerde 0,3. Summe 99,9 (*Kastner's* Archiv, V. 325).

77) *Feldspath.* Folgendes sind die Resultate mehrerer von *Peschier* vorgenommener Analysen: *a*) *Adular* vom *St. Gotthard*, schon von *Vauquelin* analysirt; *b*) *grüner Feldspath* aus *Sibirien*, welchen gleichfalls schon *Vauquelin* analysirt hat; *c*) *glasiger Feldspath* von *Drachenfels* in *Westphalen*, von *Klaproth* früher zerlegt; *d*) *weifser Feldspath* aus *Auvergne*; *e*) *Andalusit* aus *Tirol*, von dem *Brandes* eine Analyse bekannt gemacht hat.

	a)	*b*)	*c*)	*d*)	*e*)
Alaunerde	20,00	15,0	14,00	20,00	19,75
Kieselerde	48,75	56,0	60,50	61,00	54,00
Eisenoxyd	3,75	3,0	2,15	1,75	4,80
Kali	14,00	10,4	3,80	—	—
Natron	—	—	5,00	14,18	4,30
Titan (oxyd?)	10,00	12,0	10,00	3,25	15,50
Wasser	—	1,0	0,75	0,50	1,00
	96,50	97,4	96,20	100,68 *)	99,35

(*Ann. de Chimie et de Phys. T. XXXI, p.* 294).

78) *Albit* aus dem *Wildthale* bei *Freiburg* im *Breisgau*; nach *R. Brandes*: 69,8 Kieselerde, 18,2 Alaunerde, 0,6 Kalk, 10,0 Natron. Summe 98,6. (*Schweigger's* Journal, XLVII. 318). Vergl. diese Jahrb. Bd. VI. S. 351, Bd. VII. S. 158.

79) *Glimmer. C. G. Gmelin* untersuchte einen gelblich grauen, in vollkommenen sechsseitigen Tafeln krystallisirten Lithonglimmer von *Zinnwald* in *Böhmen*, dessen spezif. Gew. bei + 11° R. = 3,000 war. Die Analyse

*) Im Originale steht die Summe 97,68. K.

gab: 46,233 Kieselerde, 14,141 Alaunerde, 17,973 Eisenoxyd, 4,573 Manganoxyd, 4,900 Kali, 4,206 Lithon, 8,530 Flufssäure, 0,831 Wasser. Summe 101,387 (v. *Leonhard's* Zeitschrift für Mineralogie, 1826, Bd. I. S. 481 [1]).

80) *Lepidolith.* *Turner* analysirte: *a*) einen schön rosenrothen Lepidolith vom *Uralgebirge*, spezif. Gew. = 2,855; und *b*) ein sehr reines Muster des gemeinen schwedischen Lepidoliths, vom sp. G. 2,8469. Die Resultate waren folgende:

	a)		*b*)
Kieselerde	50,35	—	50,91
Alaunerde	28,30	—	28,17
Manganoxyd	1,23	—	1,08
Flufssäure	5,20	—	4,11
Kali	9,04	—	9,50
Lithon	5,49	—	5,67
Kalk	Spur	—	—
	99,61	—	99,44

(*Brewster's Edinburgh Journal of Science*, *Nro. IX.*, *June* 1826, *p.* 162). Vergl. Bd. IX. dieser Jahrbücher, S. 208.

81) *Mesol.* Das von *Berzelius* [2]) mit diesem Nahmen bezeichnete Mineral hat *Hisinger* nun auch in Blasenräumen der Lava vom *Annaklef* bei Röstonga in *Schonen* gefunden. Seine Analyse gab: 42,17 Kieselerde, 27,00 Alaunerde, 9,00 Kalk, 10,19 Natron, 11,79 Wasser (Summe 100,15). Hieraus folgt die Formel: $NS^2 + CS^2 + 5\,AS + 4\,Aq.$, während *Berzelius* aus dem Resultate seiner eigenen Analyse die Formel $NS^2 + 2\,CS^2 + 9\,AS + 8\,Aq.$ ableitete (*Berzelius*, Jahresbericht, übers. v. *Wöhler*, V. 217).

82) *Prehnit.* Folgende drei hierher gehörige Fossilien hat *Walmstedt* zerlegt: *a*) *Koupholith* vom *Montblanc*, *b*) *strahligen Prehnit* von *Dumbarton*, *c*) *Prehnit* von *Edelforss* (*Kirwan's Edelith*):

---

[1]) Vergl. hiermit *Turner's* Analyse eines Lithonglimmers von *Zinnwald*, in diesen Jahrbüchern, Bd. IX. S. 208. *K.*

[2]) Jahresbericht über die Fortschritte der physischen Wissenschaften. Aus dem Schwedischen übers. von *C. G. Gmelin.* Dritter Jahrg. 1824, S. 147.

	a)		b)		c)
Kieselerde	44,71	—	44,10	—	43,03
Alaunerde	23,99	—	24,26	—	19,30
Kalk	25,41	—	26,43	—	26,28
Eisenoxydul	1,25	—	0,74	—	—
Eisenoxyd	—	—	—	—	6,81
Manganoxyd	0,19	—	—	—	0,15
Wasser	4,45	—	4,18	—	4,43
	100,00	—	99,71	—	100,00

Hieraus leitet *W.* für den Prehnit die allgemeine Formel $C^2 S^3 + 3 AS + Aq.$ (oder, wie *Berzelius* zu schreiben vorschlägt, $Aq. S + 2 CS + 3 AS$) ab, welche nur nach den verschiedenen Fundorten des Minerals einige Modifikationen leidet. So ist z. B. der Koupholith $\left.\begin{matrix} C^3 \\ f^2 \end{matrix}\right\} S^3 + 3 AS + Aq.$ und der Prehnit von *Edelforss* $C^2 S^3 + 3 \left\{\begin{matrix} A \\ F \end{matrix}\right\} S + Aq.$ (*Berzelius*, Jahresbericht, übers. von *Wöhler*, V. S. 217).

83) *Granat* [1]). Nach v. *Kobell's* Analysen ist die Zusammensetzung *a*) des hyazinthrothen und pomeranzengelben Granates aus *Piemont*; *b*) des krystallisirten Granates aus dem *Zillerthale*; *c*) eines dichten (derben) Granates aus dem *Stubachthale*:

	a)		b)		c)
Kieselerde	41,70	—	36,0	—	38,83
Alaunerde	19,11	—	17,0	—	17,06
Kalk	29,64	—	9,2	—	31,69
Eisenoxyd	7,35	—	38,0	—	10,00
	97,80		100,2		97,58

Das hier unter *a*) angeführte Mineral ist, nach *K's.* Meinung, mit vollem Rechte als *krystallisirter Kaneelstein* anzusehen [2]), und den Kaneelstein überhaupt betrachtet er als eine Varietät des Granats (*Kastner's* Archiv, V. 164). — *Hess* hat einen Granat von dem Dorfe *Pitkaranda* (am *Ladogasee* in *Russland*) analysirt, und darin gefunden: Kieselerde 35,55; Eisenoxydul 32,75; Kalk 22,88; Alaun-

[1]) Vergl. Bd. VII. S. 159. *K.*

[2]) S. die Analysen des Kaneelsteins, Bd. VI. S. 349, und Bd. VII. S. 157. *K.*

erde 3,40; Bittererde 4,00; Summe 98,58 (*Kastner's* Archiv, V. 328). — Der Pyrop von *Meroniz* in *Böhmen* besteht nach der Analyse des Grafen *Trolle-Wachtmeister* aus 43,70 Kieselerde, 6,52 braunem Chromoxyd, 22,40 Alaunerde, 3,68 Manganoxydul, 11,48 Eisenoxydul, 5,60 Bittererde, 6,72 Kalk. Summme 100,10. (*V. Leonhard's* mineralogische Zeitschr. 1826, Bd. II. S. 165). — Endlich hat *v. Kobell* in dem Pyrop vom *Stiefelberge* in *Böhmen* gefunden: 42,080 Kieselerde, 20,000 Alaunerde, 20,200 Bittererde, 10,450 Eisenoxydul, 1,993 Kalk, 3,013 Chromsäure, 0,320 Manganoxyd. Summe 98,056 (*Kastner's* Archiv, VIII. 447, IX. 344). Vergl. auch: v. *Kobell* zur Kenntnifs des Granats (*Kastner's* Archiv, X. 15).

84) *Vesuvian.* V. *Kobell* untersuchte: *a*) den Vesuvian von der Alpe *de la Mussa*; *b*) den Vesuvian von *Montzoni*:

	a)		*b*)
Kieselerde . . .	34,848	—	37,644
Alaunerde . . .	20,713	—	15,418
Kalk	35,609	—	38,240
Eisenoxydul . . .	5,400	—	6,420
Phosphorsäure . .	1,222	—	1,249 *)
	97,792	—	98,971

(*Kastner's* Archiv, VII. 399).

85) *Steinheilit* (Cordierit) von *Orijerfvi* in *Finnland*. Nach *v. Bonsdorff*: 49,95 Kieselerde, 32,88 Alaunerde, 10,45 Bittererde, 5,00 Eisenoxyd, 0,03 Manganoxyd; 1,65 flüchtige Theile. Summe 99,96 (*Mémoires de l'Académie imp. de Petersbourg*, *IX*. 376).

86) *Serpentin. Peschier* analysirte den gemeinen Serpentin: *a*) aus *Sachsen*, *b*) aus der *Oberpfalz*, *c*) aus dem *Val d'Aosta*:

*) Nach einer spätern Bemerkung *Kobell's* (*Kastner's* Archiv, VIII. 324) ist die Phosphorsäure nicht ein Bestandtheil des Vesuvians, sondern nur durch das zur Analyse angewendete Kali hinzugekommen. Phosphorsäure ist nähmlich, wie *K.* beobachtete, eine Verunreinigung sowohl der Pottasche, als des rohen Weinsteins, und also auch des daraus bereiteten Kali.

	a)		b)		c)
Kieselerde	21,25	—	22,0	—	34,70
Bittererde	29,00	—	29,0	—	28,00
Alaunerde	11,00	—	17,0	—	2,35
Kalk	0,15	—	2,0	—	1,00
Eisenoxyd	7,00	—	12,0	—	6,25
Mangan (oxyd?) . . .	1,50	—	2,0	—	1,00
Titan (oxyd?)	5,25	—	6,0	—	8,00
Natron	12,00	—	6,0	—	4,00
Wasser und Kohlensäure	11,85	—	5,5	—	13,50
	99,00	—	101,5	—	98,80

Annales de Chimie et de Physique, T. XXXI. *Mars* 1826, p. 298).

87) *Krystallisirter Asbest* vom *Ladoga-See*. Nach *Hess*: Kieselerde 45,57; Eisenoxydul 19,73; Alaunerde 3,00; Kalk 4,40; Bittererde 23,40; Wasser 2,00. Summe 98,10. — Ein zweites Exemplar, von einem andern Fundorte derselben Gegend, lieferte: Kieselerde 54,00; Eisenoxydul 17,38; Alaunerde 3,40; Kalk 1,00; Bittererde 22,02; Wasser, 1,00; Manganoxyd, Spuren. Summe 98,80 (*Kastner's* Archiv für die gesammte Naturlehre, Bd. V. S. 321).

88) *Tafelspath* von *Criklowa* in *Ungarn*. Nach *R. Brandes*: 50,0 Kieselerde, 46,6 Kalk, 1,5 Kohlensäure, 2,0 Wasser. Summe 100,1 *) (*Schweigger's* Journal, XLVII. 246). — Tafelspath von *Pargas*; nach v. *Bonsdorff*: 52,58 Kieselerde, 44,48 Kalk, 0,68 Bittererde, 1,13 Eisenoxyd, 0,99 flüchtige Theile. Summe 99,86 (*Mémoires de l'Académie imp. de S. Petersbourg*, *IX*. 376. Zu vergleichen: *Seybert's*, *Klaproth's* und *Rose's* Analysen des Tafelspathes, in diesen Jahrbüchern, Bd. VI. S. 349).

89) *Jamesonit* (*axotomer Antimonglanz* von *Mohs*). Nach *H. Rose*: 40,75 Blei, 34,40 Antimon, 2,30 Eisen, 0,13 Kupfer, 22,15 Schwefel. Summe 99,73. Hiernach stellt *R.*, indem er das Schwefeleisen als unwesentlich ansieht, die Formel $3 Pb S + 2 Sb^2 S^3$ auf (*Poggendorff's* Annalen, VIII. 100).

*) Im Originale steht 99,1. Viellcicht ist ein Druckfehler in einer der Posten. *K.*

90) *Zinkblende*[1]. *Berthier* analysirte braune Blende: *a*) von *Luchon* in den *Pyrenäen*, *b*) aus *England*, *c*) von *Cogolin* im *Var*-Departement. Die Resultate waren folgende:

	a)		*b*)		*c*)
Zink	63,0	—	61,5	—	50,2
Eisen	3,4	—	4,0	—	10,8
Schwefel	33,6	—	33,0	—	30,2
Gangart	—	—	1,5	—	6,8
	100,0	—	100,0	—	98,0

(*Annales des Mines*, *IX*. 419).

91) *Flufssaures Cerer* von *Bastnäs*. Nach *Hisinger*: 75,7 Cereroxyd, 10,8 Flufssäure, 13,5 Wasser (*Berzelius*, Jahresbericht, übers. v. *Wöhler*, V. 199).

92) *Kobaltkies* (*Glanzkobalt*), von *Müsen* bei *Siegen*[2]. Eine neue, von *Wernekinck* angestellte, Analyse gab folgendes Resultat: 53,35 Kobalt, 2,30 Eisen, 0,97 Kupfer, 42,25 Schwefel. Summe 98,87. Als annähernd stellt *W.* hiernach die Formel $Fe S^2 + 12 Co^2 S^3$ auf (*V. Leonhard's* Zeitschrift für Mineralogie, 1826, Bd. II. S. 36).

93) *Dioptas*. *Vauquelin* hat eine neue Analyse dieses Minerals unternommen, und dabei ein Resultat erhalten, welches aufserordentlich von den früher durch *Lowitz* und *Vauquelin* selbst gefundenen abweicht. Man findet hier alle drei Analysen zusammengestellt:

---

1) Vergl. diese Jahrb. Bd. VI. S. 353. *K.*

2) Eine frühere, mit nicht ganz reinem Minerale vorgenommene Analyse dieses Minerals findet man in diesen Jahrbüchern, Bd. VI. S. 355. Ich setzte dort der angeblichen Summe der Bestandtheile (99,94) ein ? bei, in der Ungewifsheit; ob ein Druckfehler in einer der Posten oder in der Summe, die Unrichtigkeit der letztern verursacht habe. Durch des Verfassers Wiederhohlung jener Zahlen wird aber nun sichtbar, dafs der Fehler blofs in der Summe liegt (welche 94,94 seyn mufs). *K.*

	Lowitz		Vauquelin früher		Vauquelin jetzt [1]
Kieselerde . .	33	—	28,57	—	43,181
Kupferoxyd . .	55	—	28,58	—	45,455
Wasser . . .	12	—	—	—	11,364
Kohlensäure . .	—	—	18,67	—	—
Kalk	—	—	24,18	—	—
	100	—	100,00	—	100,000

(*Bulletin des Sciences physiques*, *Mai* 1825).

94) *Fahlerz* von *Sainte-Marie-aux-Mines*; nach *Berthier*: 39,2 Kupfer, 25,0 Arsenik, 4,5 Eisen, 4,5 Antimon, 22,8 Schwefel, 1,0 Silber. Summe 97,0 (*Annales des Mines*, *XI.* 123).

95) *Gediegen Silber*, von *Curcy*, nach *Berthier*: 90 Silber, 10 Kupfer (*Annales des Mines*, *XI.* 72).

96) *Platinsand.* *Osann* fand in dem Platinsand aus *Rußland*, von welchem *Laugier* zwei Proben untersuchte (Jahrb IX. 220): 80,87 Platin, 11,07 Rhodium, 2,30 Eisen, 2,05 Kupfer, 1,64 Palladium, 0,79 Schwefel, 0,11 unauflöslichen Rückstand, eine Spur von Iridium. Summe 98,83 (*Poggendorff's* Annalen, VIII. 505).

97) *Iridium-Erz.* Die in dem rohen Platin aus *Peru* und von *S. Domingo* vorkommenden Körner, welche nach *Wollaston* nur aus Iridium und Osmium bestehen, enthalten, einer nun von *Thomson* vorgenommenen neuen Analyse zu Folge, auch etwas Eisen. Das Resultat dieser Analyse war nähmlich folgendes:

Iridium	6,43	oder	72,90
Eisen	0,23	»	2,61
Osmium [2]	2,16	»	24,49
	8,82		100,00

(*Annals of Philosophy*, *Jan.* 1826, *p.* 17).

---

[1] Diese Bestandtheile sind berechnet nach Abzug von eingemengten 8 p. Ct. kohlensauren Kalks und 4 p. Ct. Eisenoxyds.

[2] Durch Subtraktion der andern zwei Bestandtheile vom Ganzen bestimmt.

98) *Elastisches Erdharz* (Elaterit). *Henry* d. j. hat eine vergleichende Analyse des elastischen Erdharzes (mineralischen Kautschuks) *a*) aus *England* (*Derbyshire*), und *b*) aus *Frankreich* (aus den Kohlenminen von *Montrelais* unfern *Angers*) unternommen.

	a)		*b*)
Kohlenstoff	52,250	—	58,260
Wasserstoff	7,496	—	4,890
Sauerstoff	40,100	—	36,746
Stickstoff	0,154	—	0,104
	100,000	—	100,000

(*Journal de Chimie médicale*, *I.* 18. — *Annals of Philosophy*, *Jan.* 1826, *p.* 70).

99) *Torf. Brandes* und *Gruner* haben den Torf aus einem Lager bei *Pyrmont* chemisch untersucht. Die Analyse von 3840 Theilen gab: 1920,0 Wasser; 1830,0 eigenthümliche Torfsubstanz (etwa 60,0) mit Pflanzenfaser; 39,4 krystallisirtes schwefelsaures Eisenoxydul; 43,4 krystall. schwefels. Kalk; 14,5 überbasisches schwefels. Eisenoxyd; 8,9 Eisenoxyd mit phosphorsaurem Kalk; 4,1 freie Schwefelsäure; Spuren von Phosphorsäure, phosphorsaurem Kalk, einem harzigen und einem wachsähnlichen Stoffe. Summe 3860,3 (*Schweigger's* Journal, XLVI. 475). — *Bergsma* erhielt bei der Zerlegung von Torf: 49,20 holzartige Substanz, 13,00 Ulmin, 1,80 wachsartige Substanz, 3,96 harzigen Stoff, 0,42 Eisenoxyd, 3,80 Kieselerde, 4,50 schwefelsauren Kalk, 2,70 phosphorsauren Kalk, 12.50 Wasser. Summe 98,22 *) (*Buchner's* Repert. d. Pharm. XXI. 498).

100) *Meteormassen. a*) Meteorstein von *Nanjemoy* in *Maryland*. Am 10. Februar 1825 herabgefallen. Nach *Chilton's* Analyse besteht dieser Stein, und zwar *a*) der vom Magnete anziehbare Theil, *b*) der vom Magnete nicht gezogene Theil, aus:

---

*) Hier mufs ein Druckfehler liegen. Die Summe macht nur 91,88. *K.*

	a)		b)
Eisenoxyd	96,00	—	24,60
Nickeloxyd	5,00	—	3,20
Kieselerde und andere erdige Stoffe	13,84	—	—
Kieselerde	—	—	59,60
Bittererde	—	—	10,40
Kalk	—	—	1,80
Alaunerde	—	—	0,20
Schwefel	Spur	—	5,08
	114,84 [1])	—	104,88

(*Philosophical Magazine and Journal*, *Nro.* 334, *Febr.* 1826, *p.* 102, 104).

b) Die eingeschmolzene *Bitburger* Meteoreisen-Masse [2]) hat *John* analysirt. Sie enthält: 78,82 Eisen, 4,50 Schwefel, 8,10 Nickel, 3,00 Kobalt, 0,08 Silicium, 5,50 Kieselerde, Alaunerde und Eisenoxyd, als Gemengtheile, Spuren von Selen und von einer eigenthümlichen kohligen Verbindung. *Stromeyer* fand im *Bitburger* Meteoreisen: 81,8 Eisen, 11,9 Nickel, 1,0 Kobalt, 0,2 Mangan, 5,1 Schwefel (V. *Leonhard's* Zeitschrift für Mineralogie, 1826, Bd. I. S. 434).

h) Mineralwasser

101) *Brande* hat das Mineralwasser aus einer Quelle im grofsen Parke zu *Windsor* (*Quarterly Journ. of Science*, *Nro. XL. Jan.* 1826, *p.* 264), und *Steinmann* den Sauerbrunnen von *Bilin* analysirt (*Schweigger's* Journal, XLVIII. 183). Diese letztere Untersuchung zeigte die Gegenwart von kohlensaurem Lithon. — Prof. *P. T. Meifsner* zerlegte *a*) die Salzsoole von *Ischl*, *b*) die Salzsoole von *Hallstadt*, *c*) das Schwefelwasser von *Ischl*, und fand in 1000 Theilen von jedem dieser drei Wasser:

	a)		b)		c)
Kochsalz	243,64	—	247,98	—	5,41
Salzsaure Bittererde	3,58	—	0,77	—	1,46
Schwefels. Kalk .	5,06	—	3,83	—	6,00
» Natron . .	5,29	—	4,00	—	6,27
Hydrothiongas . .	—	—	—	—	0,054
Kieselerde . . .	1,45	—	1,45	—	1,60

[1]) Der Überschufs in beiden Analysen rührt von der Oxydation des Eisens während des Ganges der Operation her.

[2]) Vergl. *Schweigger's* Journal, XLII. Bd. 1 Heft.

Die beiden Soolen enthalten überdiefs eine nicht bestimmte Menge *Brom* (s. Nro. 1) (Österreichischer Beobachter, vom 18. Julius 1827, Nro. 199). —

102) *Regenwasser.* *Brandes* untersuchte während des ganzen Jahres 1825 die Meteorwasser seines Wohnortes (*Salzuflen*), und bestimmte sowohl die Menge als die Art der darin enthaltenen festen Bestandtheile. Zehn Millionen Gewichtstheile gaben im Monathe Jänner 65, Februar 35, März 21, April 14, Mai 8, Junius 11, Julius 16, August 28, September 21, Oktober 31, November 27, Dezember 35 Theile Rückstand. Man sieht hieraus, dafs die Menge fester Stoffe im Meteorwasser zur Winterzeit gröfser ist, als im Sommer. Nur selten konnte durch Reagentien gar keine fremde Beimischung entdeckt werden. Der feste Rückstand (aus 360 Unzen nur $2^3/_4$ Gran betragend) enthielt *Pyrrhin* (Jahrb. IX. 179), Harz, Schleim, Kalium-, Natrium- und Magnium-Chlorid, schwefelsaure und kohlens. Bittererde, schwefels. und kohlens. Kalk, Eisenoxyd und Manganoxyd und ein Ammoniaksalz (salpeters. Ammoniak?). Der Gehalt an Chlorkalium ist kaum wahrnehmbar (*Schweigger's* Journal, XLVIII. 153).

103) *Flufswasser.* Um die Menge der in dem Flufswasser enthaltenen Luft zu bestimmen, hat *Ure* mehrere Versuche angestellt. Diesen zu Folge lieferten 18000 Raumtheile nachstehender Wassergattungen die beigesetzte Anzahl Raumtheile an Luft.

Kanalwasser (im Winter)	480	, oder	$\frac{1}{37,5}$
Filtrirtes Flufswasser, aus den Röhren der *Cranston Hill Company* zu *Glasgow*	454	»	$\frac{1}{39,65}$
Filtrirtes Flufswasser, aus den Röhren der Glasgower Wasser-Gesellschaft,	450	»	$\frac{1}{40}$
Wasser, welches unmittelbar aus dem *Clyde*-Flusse geschöpft wurde, als derselbe durch Winterregen etwas angeschwollen war	505	»	$\frac{1}{35,64}$

Die Luft aus den ersten drei Wassergattungen bestand zu $^9/_{10}$ aus atmosphärischer Luft, und zu $^1/_{10}$ aus kohlensaurem Gas; das Wasser aus dem offenen Flusse enthielt nur $^1/_{20}$ Kohlensäure. Die Versuche wurden bei einer Tem-

peratur von 55° Fahrenh. vorgenommen. (*Quarterly Journal of Science*, 1826, und *Brewster's Edinburgh Journal of Science*, *Nro. IX. June* 1826, *p.* 183).

i) Organische Stoffe.

104) *Aepfelsäure.* Nach *Frommherz* besteht diese Säure aus:

		Berechnung			Analyse
Kohlenstoff $3^1/_2$ At[1])	=	267,52	=	29,36	— 29,297
Sauerstoff 6 »	=	600,00	=	65,85	— 65,947
Wasserstoff 7 »	=	43,70	=	4,79	— 4,756
		911,22		100,00	100,000

Im äpfelsauren Blei fand *F.* bei zwei verschiedenen Versuchen:

Äpfelsäure	39,17	— 39,375
Bleioxyd	60,83	— 60,625

(*Schweigger's* Journal, XLVII. 1).

105) *Acide caprique* (Kuhsäure[2]). *Chevreul* fand diese von ihm entdeckte Säure zusammengesetzt aus:

Sauerstoff 3 At.	=	300,00	=	16,15
Kohlenstoff 18 »	=	1375,84	=	74,10
Wasserstoff 29 »	=	181,07	=	9,75
		1856,91	—	100,00

Nach der Analyse des kuhsauren Baryts (Jahrbücher, VI. 317) zu schliefsen, sollte das Atomgewicht der Säure = 1695,2 seyn (*Chevreul*, *Recherches sur les corps gras d'origine animale. A Paris*, 1823).

106) *Talg- oder Stearinsäure* [3]), *Margarinsäure* und

---

1) Die Annahme dieser gebrochenen Zahl gehört unter die unzuläfslichen Freiheiten. *K.*

2) Den im VI. Bande dieser Jahrbücher, S. 315, blofs französisch benannten Säuren: *Acide caprique, caproïque, hircique,* sind die so widerlich als möglich klingenden Nahmen: *Kuhsäure, Ziegensäure, Bocksäure*, gegeben worden. *K.*

3) S. diese Jahrbücher, VI. 433.

Öhlsäure. Diese drei Säuren sind nach *Chevreul*, folgender Maſsen zusammengesetzt:

	Stearins.	Margarins.	Öhls.
Sauerstoff	7,377 —	8,937 —	7,699
Kohlenstoff	80,145 —	79,053 —	80,942
Wasserstoff. . . .	12,478 —	12,010 —	11,359
	100,000 —	100,000 —	100,000

Setzt man, nach *Berzelius*, das Atomgewicht des Oxygens = 100, des Kohlenstoffs = 76,43, und des Hydrogens = 6 244; so lassen sich für obige Resultate nachfolgende stöchiometrische Berechnungen aufstellen.

	Stearins.	Margarins.	Öhls.
Sauerstoff . . .	5 Atome —	3 At. —	5 At.
Kohlenstoff . . .	70 » —	34 » —	70 »
Wasserstoff. . .	135 » —	65 » —	117 »

(*Chevreul*, *Recherches sur les corps gras*).

107) *Weinöhl* und *Schwefelweinsäure.* Durch neuere Versuche hat *Hennell* die von ihm früher über die Zusammensetzung des Weinöhls mitgetheilten Angaben (s. Jahrb. IX. 279) vervollständigt. Er kochte Weinöhl mit Ätzkalilauge bis zur Trockenheit, machte den Rückstand rothglühend, löste ihn in Wasser auf, neutralisirte das überschüssige Kali durch Salpetersäure, und setzte Baryum-Chlorid zu. Es fiel schwefelsaurer Baryt nieder, dessen Menge auf 37 Schwefelsäure in 100 Weinöhl schlieſsen lieſs. Die Analyse mittelst Kupferoxyd zeigte in 10 Weinöhl 8,3 Wasserstoff und 53,7 Kohlenstoff an. Die fehlenden 38 p. Ct. kommen fast genau dem gefundenen Schwefelsäure-Gehalt gleich. Mithin ist das Weinöhl eine Verbindung von Schwefelsäure mit Kohlenwasserstoff; von letzterem ist jedoch auſser dem die Säure neutralisirenden Antheile noch eine veränderliche Menge bloſs darin aufgelöst, und dieser sondert sich beim Stehen oder in der Kälte zum Theil krystallinisch ab (Jahrb. IX. 279). — Wenn man Weinöhl mit Wasser und kohlensaurem Baryt im Wasserbade erhitzt, so entsteht unter Brausen eine Auflösung, welche beim Abdampfen schwefelsauren Baryt fallen läſst, hingegen, wenn man sie durch kohlensaures Kali präzipitirt und dann bei + 150° F. verdunstet, blätterige Krystalle eines dem chlo-

rigs. Kali nicht unähnlichen, ganz neutralen Salzes liefert. Dieses Salz fühlt sich fettig an, ist im Wasser und im Weingeist sehr leicht auflöslich, verbrennt mit Flamme, und hinterläfst dabei saures schwefels. Kali. Die Analyse gab in 100 Theilen des Salzes folgende Bestandtheile:

			berechnet		gefunden
Kali . . .	1 At.	= 589,91	= 28,63	—	28,84
Schwefelsäure	2 »	= 1002,33	= 48,65	—	48,84
Kohlenstoff .	4 »	= 305,74	= 14,84	—	13,98
Wasserstoff .	8 »	= 49,95	= 2,42	—	2,34
Wasser. . .	1 »	= 112,48	= 5,46	—	7,00
		2060,41	— 100,00	—	101,00

Zur Neutralisirung des Kali ist nur die Hälfte der vorhandenen Schwefelsäure nöthig; die andere Hälfte ist demnach durch den Kohlenwasserstoff neutralisirt. Bei einer vergleichenden Untersuchung zeigte sich, dafs dieses Salz und das *schwefelweinsaure Kali* vollkommen identisch sind. Man erhält ferner ein gleiches Salz, wenn Schwefelsäure, die ungefähr ihr achtzigfaches Volumen von öhlbildendem Gase absorbirt hat (s. Jahrb. IX. 259) mit Kali gesättigt wird. Die *Schwefel-Weinsäure* ist, wie aus dem Angegebenen folgt, keineswegs, wie man bisher glaubte, eine Verbindung von Unterschwefelsäure mit einem eigenthümlichen organischen Stoffe, sondern besteht aus *Schwefelsäure* und *Kohlenwasserstoff*, letzterer in dem Verhältnisse des öhlbildenden Gases zusammengesetzt *) (*Philosophical Magazine and Journal*, *Nro.* 343, *Nov.* 1826, *p.* 354). — Indem *Heeren* den *schwefelweinsauren Kalk* durch Verbrennen mittelst Kupferoxyd analysirte, erhielt er Resultate, welchen zu Folge die (gemäfs der bisherigen Ansicht) mit der Unterschwefelsäure verbundene organische Substanz aus 47,76 Kohlenstoff, 11,67 Wasserstoff und 40,57 Sauerstoff besteht. Hundert Theile wasserleeren schwefelweinsauren Kalkes enthalten 30,66 von dieser organischen Substanz (*Poggendorff's* Annalen, VII. 193). Die Resultate von *Heeren's* Untersuchung lassen sich auf folgende Art mit *Hennell's* Angaben

*) Von dem Weinöhle unterscheidet sich die Schwefelweinsäure durch gröfseren Gehalt an Schwefelsäure. Über die Eigenschaften und die Zusammensetzung des in beiden Verbindungen enthaltenen Kohlenwasserstoffes s. m. Nro. 147.
K.

ziemlich in Einklang bringen. Wenn der schwefelweins. Kalk 30,66 p. Ct. organischer Substanz enthält, so besteht er überhaupt aus 19,62 Kalk, 49,72 Unterschwefelsäure, 14,64 Kohlenstoff, 3,58 Wasserstoff, 12,44 Sauerstoff. Die angegebene Menge Unterschwefelsäure bedarf 5,51 Oxygen, um in Schwefelsäure (55,23) verwandelt zu werden. Die noch übrigen 6,93 Sauerstoff können mit 0,87 Wasserstoff zu 7,80 Wasser verbunden gedacht werden. Nach diesen Berichtigungen wird die Mischung des schwefelweins. Kalkes auf folgende Art ausgedrückt:

			berechnet				gefunden
Kalk . . .	1 At.	=	356,03	=	19,49	—	19,62
Schwefelsäure	2 »	=	1002,33	=	54,88	—	55,23
Kohlenstoff .	4 »	=	305,74	=	16,74	—	14,64
Wasserstoff .	8 »	=	49,95	=	2,74	—	2,71
Wasser . .	1 »	=	112,48	=	6,15	—	7,80
			1826,53	—	100,00	—	100,00,

und dieses Salz wäre demnach ganz dem Kalisalze analog zusammengesetzt. Bemerkt zu werden verdient, dafs sowohl *Hennell's* als *Heeren's* Analyse den Wassergehalt zu grofs, und die Menge des Kohlenstoffs zu klein gegen die Berechnung gegeben hat, während die berechneten und gefundenen Zahlen der übrigen Bestandtheile sehr wohl mit einander übereinstimmen.

108) *Chinin.* Nach *Göbel*; 72,28 Kohlenstoff, 8,33 Wasserstoff, 8,29 Stickstoff, 11,10 Oxygen (*Kastner's* Archiv, VII. 265 *).

109) *Piperin.* Nach *Göbel*: 80,95 Kohlenstoff, 8,13 Wasserstoff, 10,92 Sauerstoff (*Kastner's* Archiv, VII. 265).

110) *Rufs.* *Braconnot* untersuchte den Flatterrufs aus dem mittlern Theile eines Schornsteins, unter welchem nur Holz verbrannt worden war. Er fand darin: Ulmin (identisch mit dem durch Kali aus Sägespänen darstellbaren) 30,20; thierische (d. h. stickstoffhältige), im Wasser

*) Vergl. hiermit die Analyse von *Pelletier* und *Dumas*, und jene von *Brande* (diese Jahrbücher, Bd. VI. S. 369, 373). K.

sehr, im Weingeist aber gar nicht auflösliche Substanz 20,00; kohlensauren Kalk mit Spuren von kohlens. Bittererde 14,66; Wasser 12,50; essigsauren Kalk 5,65; schwefels. Kalk 5,00; essig. Kali 4,10; kohlige, in Alkalien unauflösliche Materie 3,85; eisenhaltigen phosphors. Kalk 1,50; Kieselerde 0,95; essigs. Bittererde 0,53; eigenthümliche scharfe, bittere Substanz 0,50 [1]); Kalium-Chlorid 0,36; essigs. Ammoniak 0,20; essigs. Eisen, Spuren. Rufs aus einer Ofenröhre gab fast das nähmliche Resultat (*Annales de Chimie et de Physique*, *T. XXXI. Janvier* 1826, *p.* 37).

111) *Kienrufs.* In 100 Th. Kienrufs fand *Braconnot*: 79,1 Kohlenstoff, 8,0 Wasser. 5,3 Harz von der Beschaffenheit desjenigen fossilen Harzes aus der Gegend von *London*, welches *Thomson* untersuchte, 1,7 Asphalt, 3,3 schwefelsaures Ammoniak, 0,8 schwefels. Kalk, 0,6 quarzigen Sand, 0,5 Ulmin, 0,4 schwefels. Kali, 0,3 stark eisenhaltigen phosphors. Kalk, Spuren von Kalium-Chlorid (*Ann. de Chim. et de Phys. T. XXXI. p.* 53 [2]).

112) *Holzasche.* Folgendes sind die Hauptresultate, welche *Berthier* bei der Analyse der Asche von verschiedenen Holzgattungen erhalten hat.

Nahme der verbrannten Substanz.	Menge der Asche aus 100 Theil.	Gehalt von 100 Theilen Asche an	
		alkalisch. Salz. [3])	unaufl. Theil. [4])
Weifsbuche, Holz . . .		18,9	81,1
» Kohle . . .	2,65	17,2	78,9
Rothbuche, Kohle . . .	3,00	16,0	82,0

[1]) Diese Substanz ist flüssig, von öhlartigem Ansehen, gelber Farbe, sehr scharfem Geschmacke und nicht flüchtig. Sie schwimmt auf kaltem Wasser, löst sich aber doch in einer gröfsern Menge desselben auf. *Braconnot* schlägt für dieselbe den Nahmen *Asbolin* (von ἄσβολη, Rufs) vor.

[2]) *Buchner* fand im Kienrufs auch ein ätherisches Öhl, welchem derselbe seinen eigenthümlichen Geruch verdankt (Repert. d. Pharmazie, XXIV. 205).

[3]) Unter dieser Rubrik zählt *B.* folgende Bestandtheile auf: Kohlensäure, Schwefelsäure, Salzsäure (Chlor), Kieselerde, Kali, Natron, Wasser.

[4]) Kohlensäure, Phosphorsäure, Kieselerde, Kalk, Bittererde, Eisenoxyd, Manganoxyd, Kohle, etc.

Nahme der verbrannten Substanz.	Menge der Asche aus 100 Theil.	Gehalt von 100 Theilen Asche an	
		alkalisch. Salzen	unaufl. Theilen
Eiche, Kohle	3,30	15,5	84,5
» Holz	2,50	12,0	88,0
» Rinde	6,00	5,0	75,0
Linde, Holz	5,00	10,8	89,2
St. Luzienholz	1,60	16,0	84,0
Hollunder, Holz	1,64	31,5	68,5
Judasbaum, Holz	1,70	19,0	81,0
Haselnuſsholz	1,57	15,4	84,6
Chines. Maulbeerb., Holz		18,9	81,1
Weiſser Maulbeerb., Holz	1,60	15,0	85,0
» » »		25,0	75,0
Pomeranzenbaum, Holz		9,6	90,4
Weiſse Eiche, Holz . .		7,5	92,5
Birke, Holz	1,00	16,0	84,0
Falsches Ebenholz . . .	1,25	31,5	68,5
Kastanie, Kohle		14,6	85,4
Erle, Kohle		18,8	81,2
Tanne, Kohle		25,7	74,3
» Holz	0,83	50,0	50,0
Fichte, Kohle	1,24	13,6	86,4
Weitzenstroh	4,40	9,0	81,0
Kartoffelkraut, getrocknet	15,00	4,2	95,8
Rainfarrn		29,0	71,0
Tabakwurzel		12,3	

Berthier fügt seinen Analysen folgende Bemerkungen bei: 1) Keine derselben zeigte die Gegenwart von Alaunerde in der Asche, obschon diese Erde in jedem kultivirbaren Erdreiche vorkommt. Wenn sich zuweilen Spuren von jener Erde in der Asche finden, so rühren sie von einer geringen Menge Thon her, welche an den Wurzeln der Pflanzen hängen geblieben ist. 2) Die Kieselerde kommt selten in groſser Menge in der Asche der Hölzer vor, aber sie findet sich in sehr beträchtlicher Menge in einigen Pflanzen, und vorzüglich in den Gräsern. 3) Schwefelsäure, Chlor und Phosphorsäure, welche, an Basen gebunden, in der Asche enthalten sind, können nur von dem Dünger und von thierischen Überresten hergeleitet werden. 4) Bei der Vergleichung der Asche von einerlei Holz, welches aber auf verschiedenem Boden gewachsen ist, findet man, daſs ihre

Zusammensetzung in ziemlichem Grade abweichend seyn kann; dagegen findet zwischen der Asche von ungleichen (aber doch einander verwandten) Pflanzenarten, welche auf dem nähmlichen Boden gestanden haben, grofse Ähnlichkeit Statt (*Annales de Chimie et de Physique*, *T. XXXII. Juillet* 1826, *p.* 240).

113) *Asant* (*Assa foetida*) In 576 Theilen fand *Angelini* 299 schwefelsauren Kalk (von dem er nicht glaubt, dafs er durch Verfälschung hinzugekommen sey), 168 Harz, 36 Gummi, 32 bittere Substanz, 12 flockige Substanz. Verlust 23 *) (*Giornale di Fisica*, *IX.* 173).

114) *Eicheln.* Ein ungenannter Engländer hat diese Früchte analytisch untersucht, und in 350 Theilen der ganzen Eicheln gefunden: 71 Stärke, 63 unauflösliche Materie, 25 Kleber, 10 Gärbestoff, 181 Extraktivstoff, etc. (den Verlust mit einbegriffen). — 1860 Gran Eicheln wurden von den Schalen befreit; diese wogen 360 Gran, die Kerne sammt den Kelchen aber 1500 Gran. Durch das Verbrennen lieferten die Schalen 4,5 Gran, die Früchte und Kelche aber 20 Gran Asche, welche folgender Maſsen zusammengesetzt war:

	Asche der		
	Schalen		Kerne u. Kelche
Kohlensaures Kali	0,630	—	8,8
Kali	0,820	—	5,3
Schwefels. Kalk	—	—	0,5
Salzs. Bittererde	0,300	—	0,4
Kieselerde	0,125	—	0,5
Eisen (oxyd)	0,025	—	0,1
Kalk	2,000	—	3,4
Bittererde	0,600	—	0,5
Alaunerde	—	—	Spur
Verlust	—	—	0,5
	4,500	—	20,0

(*Annals of Philosophy*, *July* 1826, *p.* 43).

115) *Tonkabohne* (die Frucht von *Dipterix odorata*,

*) Die Summe macht nur 570. *K.*

Linné; *Bariosma tongo*, *Gärtn.* und *Pers.*, *Coumarouna odorata*, *Aublet*). Sie enthält nach *Boullay* und *Boutron-Charlard*: 1) ein der Verseifung fähiges, aus Stearin und Elain bestehendes Fett; 2) einen eigenthümlichen, angenehm riechenden, weder sauren noch alkalischen Stoff, für welchen *Guibourt* den Nahmen *Coumarin* gewählt hat; 3) Zucker; 4) freie Äpfelsäure; 5) äpfelsauren Kalk; 6) Gummi; 7) Stärkmehl; 8) ein Ammoniaksalz; 9) Faserstoff. — Das *Coumarin* ist weiſs. Es überzieht theils die Oberfläche der Bohnen, theils krystallisirt es aus dem über dieselben abdestillirten Wasser in vierseitigen Nadeln oder kurzen Prismen mit schiefen Endflächen. Mehrere seiner Eigenschaften stellen das Coumarin dem Kampfer nahe *) (*Journal de Pharmacie*, *Oct.* 1825).

116) *Salepwurzel.* Nach *Caventou* besteht dieselbe aus etwas Gummi, sehr wenig Stärkmehl, und einer grossen Menge Bassorin. Sie hinterläſst beim Verbrennen 4 p. Ct. feste Substanz, welche aus Kochsalz, phosphorsaurem Kalk und einer Spur von schwefelsaurem Kalk besteht. Der *Sago* und die *Kassava* (*Tapioka*) enthalten, *C's.* Versuchen zu Folge, gar kein eigentliches Stärkmehl, sondern sie bestehen beide aus einer Varietät des Stärkmehls, welche durch Mazeriren im kalten Wasser vollständig auflöslich ist, von heiſsem Wasser zwar leichter aufgelöst wird, aber damit keinen Kleister bildet, und deren Auflösung die Eigenschaft hat, mit Iod eine blaue Zusammensetzung zu bilden, wie das gemeine Stärkmehl. Der Sago sowohl als die Kassava sind (wie schon aus ihrer Bereitungsart hervorgeht) ursprünglich im kalten Wasser unauflöslich, erleiden aber durch das Austrocknen, welches oft bei ziemlich hoher Wärme geschieht, eine Veränderung, welche sie (oft auch nur zum Theil) auflöslich macht (*Ann. de Chimie et de Phys. T. XXXI. p.* 345).

117) *Baumwolle. Ure* analysirte die Asche von gekrämpelter, unverarbeiteter Baumwolle, von weiſsem und von türkischroth gefärbtem Kattun. 1) Tausend Theile Baumwolle gaben, im Mittel aus sechs Versuchen, 9,5 Th. Asche, deren Zusammensetzung unter *a*) angegeben ist. 2) Meh-

*) S. Nro. 40. *K.*

rere Versuche wurden mit weifsem, nach dem Weben blofs (zur Entfernung der Schlichte) gewaschenem, Kattune angestellt. Ihre Resultate waren folgende:

Gewicht des Zeuges . . .	4300	7129	11302
» der Asche . . .	18,2	11,5	37
Analyse der Asche s. unter	*b*	*c*	*d*

3) Ein Stück türkischroth gefärbten Kattuns, ganz trocken 7885 Gran wiegend, gab 92,65 Gr. Asche; ein anderes Stück, 5936 Gr. am Gewicht, lieferte 63 Gr. Asche. Die Zusammensetzung dieser Asche ist unter *e* angegeben.

	a	*b*	*c*	*d*	*e*
Kohlensaures Kali . .	44,8	— [1]	3,63	18,1	16,67 Alaunerde, 39,00 kohlens. Kalk, 8 Eisenperoxyd, das Übrige phosphors. u. schwefels. Kalk, mit wenig Alaun- u. Bittererde.
Schwefels. » . .	9,3	—	0,37 (Schwefels. und Chlorkalium zusammen)	0,6 (Schwefels. und Chlorkalium zusammen)	
Chlorkalium	9,9	—			
Kohlens. Kalk	10,6	—	4,45	Unauflösl. Bestandtheile 18,3	
Phosphors. » . . .	9,0	18,2 (Phosphors. Kalk bis Eisenperoxyd zusammen)	—		
Schwefels. » . . .	—		1,00		
Phosphors. Bittererde	8,4		0,40		
Eisenperoxyd	3,0		Spur [2]		
Alaunerde	Spur	—	Spur		
Kieselerde	—	—	0,50		
Verlust	5,0	—	1,15		
	100,0	18,2	11,50	37,0	100.

[1] Wegen des Mangels auflöslicher Salze in dieser Asche vermuthet *Ure*, dafs dieses Kattunstück ein solches gewesen sey, welches nach einem fehlgeschlagenen Versuche, es zu färben, gebleicht worden war, und hierbei seinen Kaligehalt verloren hatte.

[2] Das Eisenoxyd war mit dem schwefelsauren Kalke gemengt, und färbte denselben.

(*Quarterly Journal of Science*, *Nro. XLI. p.* 28, *Nro. XLII. p.* 297).

118) *Flechten*. Die beiden Flechtenarten, welche in *Holland* zur Bereitung des Lackmus angewendet werden, nähmlich *Roccella tinctoria* und *Lecanora tartarea*, *Ach.*, hat *Nees von Esenbeck*, d. j., in *Bonn*, einer chemischen Zerlegung unterworfen. *a*) Die *Roccella tinctoria*, welche von den kanarischen Inseln und vom grünen Vorgebirge hergebracht wird, gab bei der Analyse folgende nähere Bestandtheile: 1) Ungefähr 4 p. Ct. eines braunen, in Weingeist und Äther auflöslichen Hartharzes; 2) eine wachsartige Substanz; 3) ein dem Kleber verwandtes, unauflösliches Satzmehl; 4) einen gelben, im Wasser und im Weingeiste gleich auflöslichen Extraktivstoff; 5) ein gelblichbraunes Gummi; 6) Inulin; 7) weinsteinsauren und kleesauren Kalk; 8) Kochsalz. Der Stoff, welcher durch Behandlung mitAlkalien (durch gleichzeitige Einwirkung des Sauerstoffs der Luft begünstigt) eine rothe Farbe annimmt, ist kein anderer als das Harz. Bei der Lackmus-Bereitung wird durch einen länger anhaltenden, mittelst Urin bewirkten Gährungs-Prozeſs die rothe Farbe in eine blaue verwandelt, indem die rothe Harzseife noch mehr Alkali aufnimmt. — *b*) Die *Lecanora tartarea* (*Lichen tartareus*) wird aus *Schweden* nach *Holland* gebracht, und dient bekanntlich zur Darstellung des Persio (Cudbeard). Eine unvollkommen ausgeführte Analyse zeigte darin eine eigenthümliche Varietät von Extraktivstoff, Spuren von Kochsalz, ein grünlich-braunes, in Schwefeläther auflösliches Harz, und einen harzartigen Körper aus der Abtheilung der Halbharze *), welcher durch Alkalien eine dunkelrothe Farbe gibt (Archiv des Apotheker-Vereins, XVI. 135).

119) Folgende Zerlegungen von Stoffen des organischen Reiches müssen hier noch erwähnt werden: *Lampadius* hat den wässerigen und den weingeistigen Auszug, so wie die Asche der *Boretsch-Pflanze* (*Borago officinalis*) untersucht (*Kastner's* Archiv, VII. 129). — Eine neue Analyse der *Zaunrübenwurzel* (*Bryonia alba*) ist von *Dulong* bekannt gemacht worden (*Journal de Pharmacie*, *Mars*, 1826;

---

*) S. über die Eintheilung der Harze, Bd. IX. dieser Jahrbücher, S. 297. *K.*

Trommsdorff's Taschenbuch auf 1827, S. 95 [1]). — Über den durch Schwefeläther bereiteten Auszug der *Farrnkrautwurzel* (*Aspidium filix mas*) s. *Peschier* in der *Bibliothèque universelle*, *Avril* 1826, *p.* 324; Berlin. Jahrb. der Pharmazie, 28. Jahrg. 2. Abth. S. 101; — *Buchner* im Repert. d. Pharm. XXIII. 433. — *Meissner* (Berlin. Jahrb. d. Pharm. 28. 2. Abth. S. 170) hat das *Sumpfporstkraut* (*Ledum palustre*); *Morin* (*Journal de Chimie médicale*, *Mai* 1826; Berlin. Jahrb. d. Pharm. 28. 2. Abth. S. 90) die Blume der *Königskerze* (*Verbascum thapsus*); *Riffard* (*Journ. de Pharmacie*, *Août* 1826; Repert. d. Ph. XXIV. 459) die Blumenblätter der *Klatschrosen* (*Papaver rhoeas*); *Strauch* (*Trommsdorff's* Taschenb. auf 1827, S. 60) die *Gurken*; *Dulong* (*Journal de Pharm. Mai* 1826; Berlin. Jahrb. d. Pharm. 28. 2. Abth. S. 110) die *Spargelwurzel* (*Asparagus officinalis*); *Feneulle* (Repert. d. Ph. XXIII 476) die *Schwalbenwurzel* (*Asclepias vincetoxicum*); *Trommsdorff* und *Schröter* (Taschenb. auf 1827, S. 1) das *Süssholz*; *Wackenroder* (*Kastner's* Archiv, VIII. 417) die Wurzel von *Corydalis tuberosa Decand.* (*Fumaria bulbosa, L*); *Meier* (Berlin. Jahrb. d. Ph. 28. 1. Abth. S. 71; *Trommsdorff's* Taschenb. auf 1827, S. 224) den *Leinsamen*; *Brandes* und *Reimann* (Repert. d. Ph. XXIV 337) den *Anissamen*; *Henry* (*Journ. de Chim. méd. Août* 1826; Berlin. Jahrb. d. Ph. 28. 2. Abth. S. 138) eine neue Sorte der *Röhren-Kassie* analysirt. Eine unter dem Nahmen *China bicolor* als Arzeneimittel vorkommende Rinde ist von *Vauquelin* und von *Pelletier* und *Petroz* untersucht worden (*Journal de Pharm. Oct.* 1825; Repert. der Pharm. XXIII. 159 [2]).

120) Analytische Versuche über das *Blut eines Gelbsüchtigen* hat *Lassaigne* (*Journ. de Chim. méd. I.* 226) bekannt gemacht. Er fand in diesem Blute eine geringe Menge von eigenthümlichem gelbem Farbestoffe, aber keine Galle. — *Dumenil* über die Analyse des *Urins* s. Repert. d. Ph. XXIII. 353). — *Flüssigkeiten von Wassersüchtigen* haben *Coldefy-Dorly* (*Journ. de Pharm. Sept.* 1825) und *Leo* (*Kastner's* Archiv, VIII. 303) untersucht [3]). — Die Analyse der *Flüssigkeit aus einer durch ein Kantharidenpflaster gezogenen Blase*, von *Brandes* und *Reimann*, s. Arch. des Apothekervereins, XVII. 144. —

---

[1]) Vergl. Bd. VI. dieser Jahrbücher, S. 387. *K.*

[2]) Vergl. Jahrbücher IX. 233. *K.*

[3]) Vergl. diese Jahrbücher, IX. 243. *K.*

Die *Luft aus dem Leibe von aufgeblähtem Rindvieh* ist von *Pflüger* (*Kastner's* Archiv, IX. 98) und *Vogel* (das. 321) untersucht worden. Nach Ersterem ist sie ein Gemenge von Kohlensäure und Kohlenoxydgas; nach Letzterem von Kohlensäure, atmosphärischer Luft und gemeinem Kohlenwasserstoffgas. — *Brandes* hat eine Analyse von echtem kanadischem *Bibergeil* geliefert (Archiv des Apoth. Ver. XVI. 285 [1]). — Verschiedene *Harnsteine* sind von *Bennerscheidt* (Archiv d. Apoth. Ver. XVI. 52) und *Frommherz* (*Schweigger's* Journal, XLVI. 329) zerlegt worden [2]). — *Wurzer* untersuchte neuerdings eine *Konkretion aus dem Mastdarme eines Pferdes*, wesentlich verschieden von jener, deren Analyse in diesen Jahrbüchern, VII. 175, mitgetheilt worden ist (*Kastner's* Archiv, V. 450). — Mehrere *Gallensteine* hat *Pleischl* (*Kastner's* Archiv, VIII. 300), und einen dergleichen von einem Schweine, *Lassaigne* (*Annales de Chim. et de Phys* XXXI. 220) analysirt. — *Caventou* hat einen *Stein aus der Speicheldrüse eines Esels*, und *Henry* d. Sohn einen Speichelstein von einem Pferde zerlegt (*Journal de Pharmacie, Oct.* 1825 [3]). — Endlich haben *Vauquelin* und *Laugier* den Weinstein der Zähne einer neuen Analyse unterworfen, bei welcher sie 66,0 phosphors. Kalk, 9,0 kohlens. Kalk, 3,0 phosphors. Bittererde und Eisenoxyd, 14,6 thierischen, schleimähnlichen Stoff, und 7,0 Feuchtigkeit (99,6) fanden (*Journ. de Pharm. Janv.* 1826.)

D. Neue chemische Erscheinungen, besondere Eigenschaften und Wirkungen gewisser Stoffe.

121) *Elektrochemische Beobachtungen* [4]). *H. Davy* hat am 8. Junius 1826 vor der kön. Gesellschaft der Wissenschaften in *London* eine Abhandlung »*über die Beziehungen zwischen den elektrischen und chemischen Wirkungen*« gelesen, aus welcher ich nachstehende Beobachtungen, als in den gegenwärtigen Bericht gehörend, aushebe. 1) Wenn man zu gleicher Zeit in dieselbe Auflösung von Schwefelkalium zwei gleiche Stücke polirten Kupfers steckt, welche mit den Platindrähten des galvanischen Multiplikators in Ver-

---

[1]) Vergl. diese Jahrbücher, VII. 132. *K.*

[2]) Vergl. dieee Jahrbücher, IX. 242. *K.*

[3]) Vergl. diese Jahrbücher, IX. 243. *K.*

[4]) Vergl. die Artikel ähnlichen Inhaltes in diesen Jahrbüchern, Bd. VI. S. 405, und Bd. IX. S. 253. *K.*

bindung stehen, so zeigt sich keine Wirkung. Wenn hingegen das eine Kupferstück später hineingebracht wird, als das andere, so ist die Elektrizitäts-Erscheinung unverkennbar; ja sie wird sogar bedeutend, wenn zwischen dem Einbringen der beiden Metallstücke eine längere Zeit verflossen ist. Das zuerst eingetauchte Stück wird negativ, das zweite positiv. Dieses Resultat hat seinen Grund in der Entstehung einer neuen Zusammensetzung, welche gegen das Metall negativ ist; denn nach der Bildung des Schwefelkupfers biethet das zuerst eingetauchte Metallstück noch immer denselben negativen Zustand in Beziehung auf blankes Kupfer dar, man mag es in eine Salzauflösung oder in ein saures oder alkalisches Auflösungsmittel bringen. Die dünne Lage von Schwefelkupfer, welche das zuerst eingetauchte Metallstück überzieht, beobachtet also ein gleiches Verhalten mit dem reinen grauen Schwefelkupfer, welches ebenfalls in der Schwefelkalium-Auflösung negativ ist gegen blankes Kupfer. Das Kupfer im oxydulirten Zustande ist negativ nicht blofs gegen das metallische Kupfer, sondern auch gegen das Schwefelkupfer; daher findet der oben angegebene Erfolg nur dann Statt, wenn das später eingetauchte Kupferstück von allen Oxydtheilen auf der Oberfläche rein ist. Im entgegengesetzten Falle zeigt sich dieses zweite Kupferstück negativ gegen das zuerst eingetauchte. Der nähmliche Erfolg findet auch mit Säuren Statt. Es lassen sich wirksame (Wasser zersetzende) galvanische Batterien aus dünnen Kupferstücken herstellen, von welchen die eine Hälfte um eine Minute früher in Schwefelkalium-Auflösung getaucht wurde, als die andere. — 2) Blei, Blei-, Zinn- und Eisenlegirungen geben die nähmlichen Erscheinungen mit der Auflösung des Schwefelkaliums, wie Kupfer, nur in viel schwächerem Grade. Zink, Platin, und die Metalle, welche keine chemische Wirkung auf das Schwefelkalium haben, geben auch keine Erscheinung dieser Art. Silber und Palladium hingegen bringen sehr deutliche Elektrizitäts-Entwicklung hervor; nur auf entgegengesetzte Art. Da nähmlich die Sulfuride dieser Metalle *positiv* gegen die reinen Metalle sind, so wird auch die zuerst eingetauchte Oberfläche nicht (wie beim Kupfer) negativ, sondern positiv. — 3) Die Entstehung elektrischer Strömungen mittelst Eines Metalles und Einer Flüssigkeit zeigt sich, obwohl sie in den bisher angeführten Beispielen am deutlichsten ist, überhaupt in allen Fällen, wo durch die chemische

Einwirkung neue Substanzen gebildet werden, welche an der Oberfläche der Metalle haften. So geben in sauren Auflösungen von gewisser Stärke Stücke des nähmlichen Zinks, Zinnes, Eisens und Kupfers ähnliche Erscheinungen: die zuerst eingetauchte Oberfläche wird nähmlich, da sie sich mit einer schwachen Oxydrinde überzieht, negativ gegen das später eingetauchte Stück, und dieses Verhalten der beiden Stücke bleibt das nähmliche in salzigen und alkalischen Flüssigkeiten. Der Erfolg ist eben so, wenn die Oberfläche des einen Metallstückes durch Hitze oxydirt wird, oder wenn man durch Kunst das Oxyd auf derselben anbringt. Die oxydirte Oberfläche ist alsdann stets negativ. Das Zink, welches sich in einer sehr konzentrirten Kalilauge auflöst, biethet auch in dieser Flüssigkeit die nähmlichen Erscheinungen dar: das matt (trüb) gemachte oder das zuerst eingetauchte Stück ist negativ in Beziehung auf das andere. Zinn, durch langes Verweilen in Kalilauge matt gemacht, ist stark negativ gegen polirtes (ganz regulinisches) Zinn. Selbst die edlen Metalle gehorchen diesem Gesetz. Silber, durch Salpetersäure matt gemacht, und in die verdünnte Säure getaucht, ist negativ gegen blankes Silber; Gold und Platin, durch Königswasser angegriffen, sind in dieser Säure negativ gegen die nähmlichen Metalle, welche früher nicht der Wirkung derselben ausgesetzt waren. — 4) Bei der Vereinigung von Säuren mit Alkalien zeigt sich keine elektrische Erscheinung (wie *Becquerel*, Jahrbücher VI. 406, angibt); sondern wenn bei einem solchen Vorgange Elektrizität bemerkbar wird, so gehört sie einem Nebenumstande an, als der Berührung eines Metalles mit der Säure oder dem Alkali, dem Temperaturwechsel, dem Verdampfen, u. s. w., nie aber dem Vereinigungsprozesse der Säure und des Alkali selbst. *Davy* beschreibt mehrere Versuche, welche dieser Behauptung zur Stütze dienen. — 5) Bei den aus zwei Flüssigkeiten (Alkali und Säure) und einem Metalle bestehenden galvanischen Ketten ist (unter der Voraussetzung, daſs man konzentrirte Auflösungen anwendet) immer das in die Säure tauchende Ende des Metalles negativ, das in dem Alkali befindliche hingegen positiv. Merkwürdig ist hierbei, daſs selbst jene Metalle, welche von den angewendeten Flüssigkeiten nicht chemisch verändert werden (z. B. Platin in der Kette mit Salpetersäure und Alkali) eine kräftige elektrische Wirkung hervorbringen. Kohle verhält sich den Metallen gleich. Wenn zur Kette ein Me-

tall, und in einem der Gefäfse Wasser oder eine Salzauflösung, im andern eine Säure oder ein Alkali angewendet wird, so ist das Resultat gewöhnlich so, wie man es voraussehen kann. Jene Seite des Metalls, welche sich in dem Alkali befindet, wird positiv, jene in der Säure negativ, und das in der neutralen Salzauflösung nimmt jedes Mahl den entgegengesetzten Zustand an. — 6) In dem nachfolgenden (schon früher von *Davy* bekannt gemachten, nunmehr aber berichtigten und erweiterten) Verzeichnisse ist das elektrische Verhalten der Metalle gegen einander angegeben. In einer aus zwei Metallen und einer Flüssigkeit gebildeten Kette ist nähmlich das vorausstehende Metall positiv gegen alle hinter ihm folgenden. a) *Mit den gewöhnlichen Säuren* als drittes Glied der Kette: Kalium und sein Amalgam; Baryum und sein Amalgam; Zinkamalgam; Zink; Ammonium-Amalgam (?); Kadmium, Zinn; Eisen; Wismuth; Antimon (?); Blei; Kupfer; Silber; Palladium; Tellur; Gold; Kohle, Platin; Iridium; Rhodium. b) *Mit alkalischen Auflösungen*: die Alkalimetalle und ihre Amalgame; Zink; Zinn; Blei; Kupfer; Eisen; Silber; Palladium; Gold; Platin. c) *Mit den Auflösungen der Schwefelalkalimetalle*: Zink; Zinn; Kupfer; Eisen; Wismuth; Silber; Platin; Palladium; Gold; Kohle. (Aus den *Philosophical Transactions for* 1826, in *Philos. Magazine and Ann. of Phil. Nro.* 1, *Jan.* 1827, *p.* 31; *Nro.* 2, *Febr. p.* 94; *Nro.* 3, *March*, *p.* 190. — *Ann. de Chim. et de Phys.*, *T. XXXIII. Nov.* 1826, *p.* 276).

122) *Beobachtungen über Elektrizitäts-Entwickelung.* *Pouillet* schliefst aus den Resultaten mehrerer von ihm angestellter Versuche: 1) dafs bei der Verdampfung von reinem Wasser, sie mag bei höherer oder niedriger Temperatur vor sich gehen, kein Zeichen von Elektrizität bemerkbar wird. 2) Dafs alkalische Auflösungen von Natron, Kali, Baryt, Strontian etc. beim Abdampfen Elektrizität zeigen, indem der Dampf negativ und die zurückbleibende Flüssigkeit positiv elektrisch wird. 3) Dafs Auflösungen von Salzen und Säuren ebenfalls Zeichen von Elektrizität geben, mit dem Unterschiede jedoch, dafs der Dampf positiv und der Rückstand negativ wird. 4) Dafs Elektrizität frei wird beim Wachsen der Pflanzen. 5) Dafs auch die Verbrennung eine Quelle von Elektrizität ist (unabhängig von dem elektrischen Prozesse, als welchen man die chemische Verbindung

selbst ansieht). Ein Zylinder von Kohle, der an einem Ende brennt, wird negativ elektrisch, während das durch die Verbrennung gebildete Gas +E zeigt. Die Flamme von Wasserstoffgas hat auf der Oberfläche +E; der noch nicht im Brennen begriffene Theil des Gases besitzt — E (*Bulletin général des Sciences*, *Sept.* 1825. *Physique*, *p.* 236).

123) *Merkwürdige Eigenschaft der Gummikohle.* Wenn man gepulvertes arabisches Gummi auf einem Platinblech zu Kohle brennt, so fährt diese noch lange fort, ohne äussere Erhitzung, zu glühen. Auf den Platindraht der Lampe ohne Flamme gelegt, glüht sie nebst den Drahtwindungen fort; die nähmliche Erscheinung gibt die Kohle, wenn man sie in den obern Theil eines Gefäfses bringt, welches am Boden Äther enthält. Dabei wird die Kohle nach und nach verzehrt (*Philosophical Magazine and Journal*, *Nro.* 335. *March* 1826, *p.* 226 *)). — Nach *Miller* hat nicht nur die Gummikohle die so eben erwähnte Eigenschaft, sondern auch Holzkohle, Knochenkohle, Kohle von Traganth und Myrrhe, Kohle von der Zersetzung des Indigo (*Annals of Philosophy*, *July* 1826, *p.* 17).

124) *Phosphoreszirende Flüssigkeiten.* Nach *Brewster's* Versuchen phosphoresziren folgende Flüssigkeiten, wenn man sie in ein erhitztes eisernes Gefäfs giefst: Mit Wasser verdünntes Eiweifs, Auflösung von Hausenblase, die Mischung aus diesen beiden Flüssigkeiten, Speichel, Seifenwasser, Rhabarber-Tinktur, Kochsalz-Auflösung, Salpeter-Auflö-

---

*) Diese Beobachtung erinnert an das, was vor einigen Jahren *Ch. Williams* in *Edinburgh* bemerkte. Wenn man die Flamme einer Talg- oder Wachskerze schnell ausbläset, so, dafs kein Theil des Dochtes im Glühen bleibt, so bemerkt man, wenn anders der umgebende Raum vollkommen dunkel ist, eine mehrere Sekunden dauernde Phosphoreszenz an der Oberfläche des Dochtes. Dieses Leuchten ist desto auffallender, je stärker die Flamme vor dem Auslöschen war; und der Versuch gelingt daher am sichersten, wenn man ihn mit einem langen, aber von Schnuppen freien Dochte vornimmt, dessen Flamme man kurz zuvor mit Talg oder Wachs beträufelt hat, um die Lebhaftigkeit des Verbrennens zu erhöhen. Die gleiche Erscheinung bemerkt man, wenn man Wachs oder fette Öhle in kleinen Mengen auf eine erhitzte aber noch weit vom Rothglühen entfernte Metallplatte bringt (Vergl. im gegenwärtigen Berichte, Nro. 124). *K.*

sung, Talg [1]), Alkohol [2]), Dillsamen-Öhl, Olivenöhl, Alaunauflösung (leuchtet sehr schwach) (*Brewster's Edinburgh Journal of Science*, *Nro. VII. Jan.* 1826, *p.* 178 [3]).

125) *Lampe ohne Flamme.* Dieses merkwürdige und schöne Experiment besteht in seiner ursprünglichen Einfachheit darin, dafs ein glühend gemachter Platindraht in einer Atmosphäre von Weingeistdämpfen fortglüht, und dabei die Bildung von Essigsäure veranlafst. Spätere Versuche haben gelehrt, dafs gleiche Eigenschaft wie dem Platindrahte auch andern Körpern zukomme, und dafs die Dämpfe mehrerer flüchtiger Substanzen einerlei Wirksamkeit mit dem Weingeistdampfe haben. Nach *Miller* sind folgende feste Körper zur Hervorbringung der Erscheinung tauglich: Holzkohle, Knochenkohle, Indigokohle, Traganthkohle, Kohle von Myrrhe, Kohle von arabischem Gummi, Platindraht, Platinblech, Palladiumblech, Golddraht, Silberdraht, Kupferdraht, Kupferblech, Eisendraht, Stahldraht, Messingdraht, Messingblech, Uhrfedern, Bleidraht, Kügelchen aus einem Gemenge von Platinschwamm und Thon, Glas, Porzellan, Kalk. Von diesen Körpern müssen die meisten, als Messing-, Eisen- und Kupferdraht, ferner Glas, Kalk, u. s. w. bis zum dunkeln Rothglühen erhitzt, und dann schnell über die Oberfläche der verdampfbaren Flüssigkeit gebracht werden; ein blauer flammenartiger Schein zeigt sich dann so lange, bis die Temperatur zur Zersetzung des Dampfes zu niedrig wird, und die Bildung von Essigsäure gibt sich durch die sauren Dämpfe kund. Der Bleidraht mufs fast bis zum Schmelzen erhitzt, und dann unverzüglich über die Flüssigkeit gehalten werden. — Von verdampfbaren Körpern, welche das Glühen eines Platindrahtes unterhalten können, führt *Miller* folgende an: Kampher, Benzoesäure, Weingeist, Schwefeläther, Phosphoräther, Salpeteräther, Terpentinöhl, Ätheröhl (? *Oil of ether*), Kamphergeist, Amberöhl, und die ätherischen Öhle von Anissamen, Gewürznelken, Lavendel etc.; ferner einige Gasgemenge, als: Hydrogen mit

---

[1]) Die Phosphoreszenz des Talges ist deutlich bemerkbar, wenn eine Kerze im Finstern ausgelöscht wird.

[2]) Alkohol auf rothglühendes Eisen gegossen entzündet sich nicht, wohl aber Äther.

[3]) Vergl. die Anmerkung zu Nro. 123. *K.*

Oxygen, Kohlenwasserstoffgas, Wasserstoffgas oder öhlbildendes Gas, mit atmosphärischer Luft (*Annals of Philosophy, July* 1826, *p.* 17,21 *).

126) *Neue Leuchtsteine.* Aufser den schon im IX. Bande dieser Jahrbücher (S. 252) angeführten Leuchtsteinen, hat *Osann* ähnliche Präparate auch durch Kalziniren der Austerschalen *a*) mit Musivgold, *b*) mit Zinnober, *c*) mit weifsem Arsenik, *d*) mit einem Gemische von Schwefel und feingepulverter Zinkblende, erhalten. Das Licht von *a*) und *d*) ist bläulich, von *b*) gelb, von *c*) gelbbläulich (*Kastner's* Archiv f. d. ges. Naturl. V. 88).

127) *Merkwürdige Lichterscheinung an der Boraxsäure.* Wenn geschmolzene Boraxsäure in einem Platintiegel erkaltet, so zerspringt sie, und verbreitet hierbei, wie *Dumas* beobachtete, ein selbst bei Tage sichtbares Licht (*Ann. de Chimie et de Phys. XXXII.* 335).

128) *Flüssigkeit des Schwefels bei der gewöhnlichen Temperatur.* Folgende merkwürdige Beobachtung ist von *Faraday* gemacht worden. Er hatte eine, Schwefel enthaltende Flasche über Nacht auf einem Sandbade stehen lassen. Am Morgen, als das Bad abgekühlt war, sah er die Flasche zerbrochen, und den gröfsten Theil des Schwefels ausgeflossen. Nach dem gänzlichen Zerbrechen der Flasche wurden die Stücke derselben mit kleinen und gröfsern Schwefelkügelchen bedeckt gefunden, welche flüssig waren, aber bei der Berührung mit dem Finger, mit Glas, Metall oder Holz augenblicklich mit krystallinischem Gefüge erstarrten, und undurchsichtig wurden. Nur bei sehr schneller Berührung gelang es, die Form dieser Tropfen vor dem Festwerden zu verändern. Unberührt blieben mehrere derselben eine Woche lang flüssig. Diese Erscheinung ist die nähmliche, welche das Wasser darbiethet, indem es in ruhigem Zustande bis unter seinen Gefrierpunkt sich abküh-

*) Dafs aufser dem Platin auch mehrere andere Metalle, und aufser Weingeist und Äther auch der Kampher und die ätherischen Öhle die Erscheinung der Lampe ohne Flamme hervorbringen, habe ich schon vor mehreren Jahren durch eine lange Reihe von Versuchen gefunden. S. *Gilbert's* Annalen der Physik, Jahrg. 1823, Stück 9, S. 83 — 94.

K.

len läfst; aber beim Schwefel ist sie mehr auffallend, weil der Abstand zwischen dem gewöhnlichen Schmelzpunkte und dem solchergestalt künstlich erhaltenen, viel bedeutender ist (*Quarterly Journal of Science*, *Nro. XLII. p.* 392 [1]).

129) *Ausscheidung von metallischem Kupfer ohne Mitwirkung eines andern Metalles.* Wenn man schwarzes Kupferoxyd in Weinstein auflöset, und die mit vielem Wasser verdünnte Auflösung bei gelinder Wärme digerirt, so sondert sich, nach *Taillefet's* Beobachtung, regulinisches Kupfer in Gestalt eines zarten Pulvers ab. Als *T.* eine Auflösung von Kupfer in Salpetersäure mehrere Tage lang in einem thönernen Geschirre stehen liefs, dessen Glasur mit zahlreichen feinen Sprüngen versehen war, so bildete sich auf dem Boden ein Netz von regulinischem Kupfer, dessen Fäden genau den Sprüngen der Glasur folgten. Er schreibt diese Ausscheidung des Metalles der desoxydirenden Wirkung organischer Theile zu, welche in den Glasursprüngen des vorher schon in der Küche gebrauchten Gefäfses zurückgeblieben waren (*Ann. de Chim et de Phys. T. XXXI. p.* 100 [2]).

---

[1]) *Poggendorff* bemerkt, dafs der durch Wasser aus dem Chlorschwefel im Minimo gefällte Schwefel so lange flüssig bleibt, als er sich unter der Flüssigkeit befindet, wie man ihn aber an die Luft bringt, sogleich erstarrt; ferner, dafs der Phosphor, welcher bei der Bereitung von Phosphorhydrogen mittelst Kalilauge zurückbleibt, ebenfalls geschmolzen bleibt, und Monathe lang unter der Flüssigkeit in diesem Zustande erhalten werden kann, dafs derselbe aber erstarrt, sobald man ihn mit einem trockenen festen Körper berührt (Annalen der Physik und Chemie, VII. 241).

[2]) Eine hierher gehörige Beobachtung findet man im VII. Bde. der Jahrbücher, S. 183. Ich erinnere bei dieser Gelegenheit, dafs die Ausscheidung des Kupfers auf nassem Wege, in einer Form, wo es das Ansehen erlittener Schmelzung besitzt, keineswegs mehr neu ist. Schon *Bucholz* beobachtete dieselbe, als er auf eine salpetersaure Kupferauflösung destillirtes Wasser gofs, so dafs es sich nicht mit derselben vermischte, und dann einen Streifen Kupferblech durch beide Flüssigkeiten steckte. Er sagt hierüber ausdrücklich Folgendes: »Es hatten sich anfänglich an den Endkanten des »Blechs kleine Fäserchen gebildet: allein diese wurden wie»der unsichtbar. Da nach 24 Stunden die Auflösung durch »das mittelst des allmählich hinzugetretenen Wassers aus»geschiedene Kupferoxyd, womit sie bei der Bereitung über»setzt worden, ganz undurchsichtig erschien, so hob ich »das Kupferblech heraus, und hatte das Vergnügen, einen

130) *Verhalten der ätherischen Öhle gegen die Auflösung des Phosphors in fetten Öhlen.* Nach *Walcker* wird das Leuchten der mit fetten Öhlen (Mohnöhl diente zu den Versuchen) bereitete Phosphor-Auflösung durch Zusatz gewisser ätherischer Öhle zerstört. Augenblicklich, und schon in geringer Menge ($^1/_{50}$ bis $^1/_{30}$ der Phosphor-Auflösung) wirken so die nachstehenden Öhle: rektifizirtes Terpentin- und Bernsteinöhl, Rosmarin-, Bergamotten-, Cedroöhl etc. Eine Anzahl anderer Öhle wirkt erst beim Zusatz in gröſserer Menge; Nelkenöhl, Zimmtkassien-Öhl, rektifizirtes Steinöhl, peruanischer Balsam und Kampher zerstören die leuchtende Kraft der Phosphorauflösung nicht, sondern schwächen sie nur in dem Maſse, wie sie die Auflösung verdünnen (*Poggendorff's* Annalen, VI. 125). Die das Leuchten zerstörende Wirkung der ätherischen Öhle wurde auch von *Kahlert* beobachtet (*Schweigger's* Journal, XLVII. 367).

131) *Verbrennlichkeit des Ammoniaks.* Es ist bekannt, daſs Ammoniakgas und Chlorgas unter Feuererscheinung salzsaures Ammoniak bilden; ferner, daſs ein groſses Volumen von Ammoniakgas an der atmosphärischen Luft sich entzünden läſst *). In diese Klasse von Erscheinungen gehört auch die von *Murray* beobachtete, nähmlich daſs ein in konzentrirte Ammoniakflüssigkeit getauchter Papierstreifen in frisch bereitetem Chlorgase sich von selbst entzündet (*Philosophical Magazine and Journal, Nro.* 335, *March* 1826, *p.* 226).

132) *Freiwillige Entzündung eines Gemenges von Chlor*

»sehr überraschenden Erfolg daran gewahr zu werden: da »wo das Kupferblech in die Kupferauflösung getaucht hätte, »war es mit einer sehr dünnen Kupferrinde überzogen, über »welcher viele kleine Kupferkörnchen von der Gröſse und »Form kleiner Stecknadelköpfchen lagen, von ganz ebenem »geflossenem, metallisch glänzenden Ansehen, die unter der »Lupe an der Seite eine, auch zwei kleine Öffnungen zeig»ten. Die anfänglich an den Kanten erschienenen Fäser»chen schienen auch in solche Körnchen verwandelt wor»den zu seyn; denn auch diese waren damit hier und da »bedeckt. Woher nun hier diese interessante Erscheinung »der Absonderung des Kupfers in Kugelform?« (*Gehlen's* Journal für die Chemie, etc. V. Band. *Berlin* 1808. S. 132).
K.

*) Jahrbücher, Bd. VI. S. 422.

und öhlbildendem Gase. Prof. *Silliman* beobachtete eine solche, mit Explosion begleitete Entzündung, als er beide Gase nach einander so in eine Glasglocke eingefüllt hatte, dafs sie noch deutlich von einander abgesondert waren, indem das Chlorgas den untern, das öhlbildende Gas den obern Theil des Raumes einnahm. Nach wenigen Minuten durchdrang eine helle Flamme die Glocke; diese wurde mit einem schwachen Knalle aus dem Wasser emporgehoben, und indem das Chlorgas verschwand, bedeckte ein dichter Überzug von Kohle das Gefäfs und das Sperrwasser (*Quarterly Journal of Science*, *Nro. XLII. p.* 389).

133) *Zersetzbarkeit des Glases durch Wasser.* Es ist zwar eine bekannte Erfahrung, dafs Wasser, in gläsernen Gefäfsen anhaltend gekocht, alkalisch wird, während sich Kieselerde absondert; aber bis jetzt hat man doch die zersetzende Wirkung des Wassers auf Glas nicht für so grofs gehalten, als sie, nach Versuchen von *Griffiths*, wirklich ist. *Griffiths* bemerkte, dafs mäfsig feines Pulver von Flintglas alkalische Reaktion zeigt, indem es feuchtes Kurkume-Papier braun, rothes Lakmuspapier blau, und durch Kohltinktur gefärbtes Papier grün macht *). Das Wasser ist also im Stande, aus dem Glaspulver ohne Beihülfe von Wärme, Alkali aufzunehmen. Weit merklicher wird dieser Erfolg allerdings, wenn man gepulvertes Glas einige Stunden lang mit Wasser kocht; denn man erhält dann eine Flüssigkeit, welche, durch Abdampfen konzentrirt, stark alkalisch schmeckt, und bei der Prüfung durch Weinsteinsäure und Platin-Chlorid kalihaltig erscheint. Das ausgekochte und wiederhohlt ausgewaschene Glaspulver hat seine Wirksamkeit auf Kurkumepapier verloren, erhält sie aber wieder durch Reiben, offenbar, weil diese letztere Operation neue, noch nicht mit Wasser in Berührung gewesene Oberflächen hervorbringt. Hieraus erhellet, dafs die Wirkung des Wassers nicht in einer Zersetzung des die Hauptmasse des Glases ausmachenden kieselsauren Kali, sondern nur in der Aufnahme des überschüssigen, von der Kieselerde nicht neutralisirten Alkali besteht. Um annäherungsweise die Menge Alkali zu bestimmen, welche das

---

*) Auch *Bischof* entdeckte die alkalische Reaktion des Glaspulvers, mittelst Rhabarberpapier (s. *Kastner's* Archiv f. d. ges. Nat. I. 442). *K.*

Wasser dem Glase zu entziehen vermag, wurden 100 Gran feingepulvertes Flintglas durch einige Wochen fast jeden Tag, und zwar in zwei oder drei Mahl erneuertem Wasser gekocht. Der Gewichtverlust betrug beinahe sieben Gran. Reine verdünnte Salzsäure, welcher man eine zur Neutralisation hinreichende Menge Glaspulver zugesetzt hat, liefert nach dem Abdampfen Krystalle von Kalium-Chlorid. Nicht allein Flintglas gibt die bisher beschriebenen Erscheinungen, sondern man erhält eben solche Resultate bei der Anwendung von Crownglas; Tafelglas, weifsem Email, grünem Bouteillenglas, und dem aus letzterem bereiteten reaumur'schen Porzellan. Dagegen mifslangen die Versuche, welche von *Griffiths* angestellt wurden, um durch kochendes Wasser Spuren von Alkali aus solchen natürlichen Verbindungen (Mineralien) auszuziehen, welche dasselbe mit Kieselerde vereinigt enthalten, wie Feldspath, Basalt, Grünstein, Granit. Obsidian, Bimsstein, u. m. a. (*Quarterly Journal of Science*, *Nro. XL. Jan.* 1826, *p.* 259).

134) *Auflöslichkeit des Schwefelantimons.* Nach *Fischer* ist das Schwefelantimon ($Sb^2 S^3$), anhaltend mit Wasser gekocht, etwas in demselben auflöslich. Von dieser Auflöslichkeit, welche durch die Gegenwart von Weinstein noch vermehrt wird, rührt die bei der Bereitung des Brechweinsteins aus Antimonglas oder Metallsafran bemerkbare gelbliche Färbung der Flüssigkeit her (*Kastner's* Archiv, IX, 352).

135) *Feuerbeständigkeit des Goldpurpurs. Nasse* bemerkt, dafs der Goldpurpur des *Cassius* das Starkfeuer des Porzellanofens ohne Veränderung aushält, während seine Bestandtheile einzeln diefs nicht vermögen. Das Goldoxyd wird nähmlich reduzirt, das Zinnoxyd aber verflüchtigt sich gänzlich (*Schweigger's* Journal, XLVI. 75).

136) *Reduzirbarkeit des Eisenoxydes.* Einer Beobachtung von *Nasse* zu Folge wird vollkommen reines rothes Eisenoxyd, welches man mit Wasser fein abreibt, mit dem Pinsel etwas dick auf Porzellan streicht, und so dem Starkfeuer des Porzellanofens aussetzt, zu metallischem Eisen reduzirt, welches (wahrscheinlich der langsamen Abkühlung wegen) in Nadeln krystallisirt (*Schweigger's* Journal, XLVI. 73).

137) *Einfluss organischer Substanzen auf die Ausscheidung des Eisenoxydes.* Es ist bekannt, das der Eisengehalt des im Blute befindlichen rothen Farbestoffes durch die gewöhnlichen Reagentien nicht nachgewiesen werden kann, sondern erst nach der Einäscherung jenes Stoffes entdeckt wird [1]). Nach *H. Rose's* Erfahrungen rührt diese Erscheinung davon her, dafs gewisse organische Substanzen die merkwürdige Fähigkeit besitzen, die Ausscheidung des Eisenoxydes zu verhindern, so zwar, dafs man der Auflösung des Blutrothes eine bedeutende Menge Eisenoxydauflösung zusetzen kann, ohne dafs Ammoniak in derselben eine Fällung bewirkt. Die Eigenschaft, die Fällung des Eisenoxydes durch Alkalien zu verhindern, fand *Rose*, aufser dem Blutroth noch bei folgenden organischen Substanzen: Blutwasser, filtrirte Auflösung von Eiweifs der Eier, Auflösungen von Thiergallerte, Stärkmehl in kochendem Wasser, arabischem Gummi, Leinsamenschleim, Rohrzucker, Stärkezucker, Harnzucker, Milchzucker, Glyzerin, Mannazukker, Gallertsäure (*Acide pectique* [2]), Chinasäure, Schleimsäure, Äpfelsäure, Zitronensäure, Weinsteinsäure [3]). Die flüchtigen organischen Säuren besitzen diese Eigenschaft nicht. Alaunerde erfährt die nähmliche Einwirkung, wie das Eisenoxyd (*Poggendorff's* Annalen, VII. 81).

138) *Färbung thierischer Substanzen durch die Säuren.* Nach *Colin* nimmt das *Eiweifs* eine blaue Farbe an, wenn man es bei gelinder Wärme mit Zucker, Wasser und Kamphersäure digerirt. Als Eiweifs mit verdünnter Schwefelsäure behandelt, die Flüssigkeit zur Gallerte eingedickt, und auf einem Filter ausgewaschen wurde, zeigte das letztere nach mehreren Tagen deutlich eine blaue, stellenweise eine rothe und grünliche Farbe. Unter ähnlichen Umständen both der aus einer wässerigen Auflösung des Eiweifses durch Salzsäure gefällte Niederschlag eine schöne rothe Färbung dar (*Annales de Chimie et de Physique*, *Tome XXX. Nov.* 1825, *p.* 323). — *Bourdois* und *Caventou* beobachteten, dafs die Eigenschaft, durch Säuren auffallend gefärbt zu

---

[1]) Vergl. über den Farbestoff des Blutes und seinen Eisengehalt die Untersuchungen *Engelhart's*, Bd. IX. dieser Jahrbücher, S. 288. *K.*

[2]) Diese Jahrbücher, IX. 180. *K.*

[3]) Von ihr war diese Eigenschaft lange bekannt.

werden, dem Eiweißstoffe nicht allein zugehört. Käsestoff, flüssiges und geronnenes Eiweiß, thierischer Faserstoff, Schleim u. s. w. lösen sich in kalter Salzsäure vollkommen auf, und die Auflösungen nehmen, sich selbst überlassen, eine schöne blaue Farbe an. Eine Kälte von — 8 oder 9° C. scheint jedoch dieser Färbung hinderlich zu seyn; denn eine Auflösung, welche bei dieser Temperatur sich nicht färbte, wurde blau, wenn man sie in eine Wärme von + 20° C. brachte (*Ann. de Chim. et de Phys. T. XXXI. Janvier* 1826, *p.* 109).

139) *Zersetzung des Bleizuckers durch Kohlensäure.* Nach einer Beobachtung von *Walchner* wird neutrales essigsaures Bleioxyd (Bleizucker), wenn man durch seine Auflösung kohlensaures Gas leitet, unter Fällung von kohlens. Bleioxyd zersetzt, aber nur so lange, bis eine gewisse Menge Essigsäure ausgeschieden ist. Hundert Theile krystallisirten Bleizuckers liefern auf diesem Wege konstant 54,68 kohlens. Bleioxyd, welche 45,65 Bleioxyd enthalten; und es bleibt mithin (außer 26,99 Essigsäure) nur 13,06 oder beiläufig 1/4 Bleioxyd in der Flüssigkeit. Letztere löst das kohlens. Bleioxyd nicht auf, so lange sie nebst der freien Essigsäure auch Kohlensäure enthält. Nach dem Angeführten ist klar, daß bei der Bereitung des Bleiweißes aus Bleiessig mittelst Kohlensäure (Jahrbücher, VIII. 257) mehr Bleioxyd gefällt wird, als der über die neutrale Verbindung vorhandene Überschuß (*Schweigger's* Journal, XLVIII. 257).

140) *Zersetzbarkeit des Cyaneisenkaliums* (blaus. Eisenkali). *Hollunder* bemerkt, daß die Auflösung dieses Salzes beim Sieden Ammoniak entwickelt (*Kastner's* Archiv, IX. 361).

141) *Gegenseitige Zersetzung zweier Salze im festen Zustande.* Es is bekannt, daß das mit Kohlensäure gesättigte Natron (das Bicarbonat) auf die schwefelsaure Bittererde ohne Wirkung bleibt, wenn beide Salze in einer kalten Auflösung zusammengebracht werden, und daß kohlensaure Bittererde erst dann ensteht, wenn ein Theil der Kohlensäure durch Hitze entfernt, und somit eine gewisse Menge des kohlens. Natrons neutral geworden ist. Nun macht *Planche* eine Beobachtung bekannt, welcher zu Folge ein Gemenge beider Salze nach mehreren Monathen bei der Auflösung im Wasser das letztere trübte, und kohlensaure Bit-

tererde absetzte, während die Auflösung schwefelsaures und überschüssiges kohlensaures Natron (sowohl einfaches Carbonat als Bicarbonat) enthielt (*Journal de Pharmacie, Mars* 1826).

142) *Veränderung des Salzgehaltes von Mineralwässern durch die Behandlung bei der Analyse. Brandes* hat einen sehr interessanten Versuch angestellt, aus dessen Resultat die Überzeugung fliefst, dafs die in den Mineralwässern enthaltenen Salze während des Ganges der Analyse sich gegenseitig zersetzen, und so ganz neue Salze erzeugen können. Zwei Pfund destillirten Wassers wurden mit Kohlensäure geschwängert, und dann wurden die unter *a*) aufgeführten fünf Salze in den beigesetzten Mengen darin aufgelöst. Nun wurde diese vollkommen klare Flüssigkeit der Analyse unterworfen, wobei die unter *b*) verzeichneten Salze sich ergaben.

a)

Neutrales kohlens. Natron	10	Gran
Schwefels. Natron . . .	5	»
Schwefels. Kalk	14	»
Salzs. Bittererde . . .	2	»
Schwefels. Bittererde . .	10	»

b)

Neutr. kohlens. Natron	6,2	Gran
Schwefels. Natron . .	12,8	»
Schwefels. Kalk . .	10,0	»
Salzs. Bittererde . .	1,6	»
Schwefels. Bittererde	8,3	»
Kohlens. Kalk . . .	2,5	»
Kohlens. Bittererde .	1,03	»
Chlornatrium . . .	0,19	»

Sämmtliche Salze sind im krystallisirten (wasserhaltigen) Zustande angesetzt. Man sieht, dafs durch die Behandlung bei der Analyse die Menge des schwefelsauren Natrons sich vermehrt, jene der übrigen Salze sich vermindert hat, drei Salze aber ganz neu entstanden sind. Diese Erscheinung wird nicht mehr befremden, wenn man das verschiedene Verhalten der Salze in sehr verdünnten und in konzentrirteren Auflösungen kennt, worüber im IX. Bande dieser Jahrbücher (S. 261) einige Angaben mitgetheilt worden sind *). So können, nach *Brandes's* daselbst angeführten

*) Gegen jene Angaben macht *Berzelius* (Jahresbericht über die Fortschritte der phys. Wissensch. VI. 166) einige Bemerkun-

Versuchen, neutrales kohlensaures Natron und schwefelsaure Bittererde in der sehr verdünnten Auflösung wohl neben einander bestehen; wenn aber die Auflösung durch Abdampfen konzentrirt wird, so tritt ein Zeitpunkt ein, wo sie sich gegenseitig ganz oder zum Theil zersetzen. Auf diese Art ist im obigen Versuche die kohlensaure Bittererde entstanden (*Schweigger's* Journal, XLVI. 403).

143) *Veränderung des Mimosen-Gummi durch Borax.* Eine Drachme Gummiauflösung (aus 1 Th Gummi und 3 Th. Wasser bereitet) wird, wenn man sie einige Minuten lang mit einem oder zwei Gran Borax zusammenreibt, in eine durchscheinende, zitternde Gallerte verwandelt. Boraxsäure liefert kein dem ähnliches Resultat, eben so wenig kohlensaures Natron. Jene Gallerte ist nach dem Austrocknen wieder im Wasser auflöslich; der dadurch entstehende zähe Schleim wird durch Alkohol nicht gefällt, und durch Zusatz einer geringen Menge Borax nicht wieder zur Gallerte verdickt. Schleim von Kirschgummi, Salep, Sago und isländischem Moos wurde durch Borax verdickt, aber nicht in Gallerte verwandelt. Auf Traganth-, Quittenkern- und Leinsamenschleim ist der Borax ohne Wirkung (*Voget*, im Archiv des Apotheker-Vereins, XVII. 50).

144) *Fettes Öhl im Blute.* Im VI. Bande dieser Jahrbücher (S. 395) wurde die Analyse eines öhlhältigen Blutwassers mitgetheilt, in welchem das fette Öhl mit dem Serum zu einer Art von Emulsion gemengt war. Seitdem ist ein solches Vorkommen auch von *Tytler*, einem englischen Wundarzte in *Ost-Indien*, bemerkt worden, der bei der Sektion eines Leichnams gelbe Öhlkügelchen auf dem Blute schwimmen sah. Vermuthlich hatte sich hier das Öhl erst nach dem Tode von den wässerigen Theilen abgesondert. Der Thierarzt *Hodgson* fand mehrmahls Öhl in dem Blute von Pferden. (*Jameson's Edinburgh New Philosophical Journal*, *Nro. II.* 1826. *p.* 373).

(Beschluss im XII. Bande.)

---

gen. Was das Verhalten des kohlensauren Natrons gegen schwefels Bittererde betrifft, so entsteht bei der Vermischung beider, wie *Mosander* beobachtete (s. Nro. 224) ein Doppelsalz von kohlens. Natron und kohlens Bittererde, welches in gewissem Grade auflöslich ist. *K.*

IX.
Repertorium
der Erfindungen und Verbesserungen in den technischen Künsten und Gewerben.

Von

Karl Karmarsch.

1. Über Bobbinnet.

Man findet im neunten Bande dieser Jahrbücher (S. 335—370) ausführliche Nachricht von dem interessanten Fabrikate, welches seit mehreren Jahren unter dem Nahmen Bobbinnet von *England* aus sich verbreitet hat, so wie von den Maschinen, welche zur Verfertigung desselben bestimmt sind. Während es in Deutschland, und nahmentlich auch im österreichischen Staate, nicht an Bemühungen fehlt, diesen Fabrikationszweig einheimisch zu machen, bringt die ewig rege Industrie der Engländer fortwährend neue Verbesserungen desselben hervor, wie man aus der bedeutenden Anzahl der hierüber ertheilten Patente entnehmen kann. Alle diese Verbesserungen sollen, wie sie nach und nach durch die englischen Zeitschriften bekannt werden, auch in den Jahrbüchern einen Platz finden, nachtragweise zu jenem gröfsern Aufsatze, der im 9. Bande enthalten ist. Ein solcher Nachtrag sey das Folgende.

1) Verbesserte Bobbinnet-Maschine von *J. Heathcoat.*

(London Journal of Arts and Sciences, Vol. XII. Nro. 73, November 1826.)

Der Erfinder dieser Maschine (für welche derselbe im Jänner 1825 ein Patent erhielt) hat sich bereits durch meh-

rere andere Verbesserungen in der Fabrikation des Bobinnet bekannt gemacht. Die gegenwärtige Verbesserung betrifft jene besondere Art von Bobbinnet-Maschinen, welche gemeiniglich den Nahmen *Bogenriegel-Maschinen mit doppelter Spulenreihe (circular bolt machines upon the double tier principle* [1]) führen, und welche in diesem Falle nicht, wie gewöhnlich, durch Menschenhand, sondern durch Wasser oder Dampf getrieben werden sollen.

Der Patentirte hat in seiner Beschreibung eine Maschine angegeben, welche von andern Bogenriegel-Maschinen sehr wenig verschieden ist; und er bemerkt, daſs seine Verbesserung in der Verbindung zweier neu hinzu gekommener Ziehstangen (*locking-bars or fetchers*), und in der Anbringung derjenigen Theile bestehe, welche nöthig sind, um diese Stangen gemeinschaftlich mit den gewöhnlichen Zieh- und Treibstangen (*locking-bars and driving-bars*) zu bewegen.

Fig. 18. auf Taf. III. stellt die Maschine in ihrer Mitte der Quere nach durchschnitten vor, so, daſs die wirkenden Theile derselben sichtbar sind. *a a* sind die Spulen mit ihren Schlitten, welche auf den bogenförmigen Riegeln *b*, *b*, hin und her zu gleiten bestimmt sind. Diese Bewegung erhalten sie durch die Ziehstangen, welche gegen die Ecken oder Ohren der Spulenschlitten stoſsen, d. h. gegen jene kleinen Ansätze oder Vorsprünge, welche sich an der untern Seite der Schlitten befinden [2]). Die Bewegung dieser Stangen geschieht gewöhnlich mittelst der Hand, indem der Arbeiter zur gehörigen Zeit sie aufhebt, um

[1]) Man sehe über die Benennungen der verschiedenen Gattungen von Bobbinnet-Maschinen, diese Jahrb. Bd. IX. S. 338. *K.*

[2]) Man sieht diese eckigen Ansätze der Spulenschlitten *a*, *a*, dort, wo sie unterhalb der Riegel *b*, *b*, hervorragen. Die Ziehstangen, von welchen hier die Rede ist, sind wahrscheinlich jene Theile, welche ich mit *i*, *i*, bezeichnet habe. Man wird sich leichter einen Begriff von der Einrichtung und Wirkungsart dieser, so wie der noch folgenden Maschinen machen können, wenn man voraus die Beschreibung von *Crowder's* Bobbinnet-Maschine (Jahrb. IX. 339 — 355) aufmerksam gelesen hat, obschon an letzterer die Bewegung der Schlitten zum Theil durch die sogenannten Stöſser geschicht, welche hier fehlen. *K.*

eine Reihe der Spulen durch die Kette hindurch auf die Riegel der entgegengesetzten Seite zu schieben, und dafür die andere Reihe der Spulen herüber zu bringen, wodurch die von den Spulen kommenden Fäden sich kreuzen, und gemeinschaftlich mtt den Kettenfäden die Maschen bilden. Hier aber werden die verschiedenen Stangen nicht mit der Hand, sondern durch Hebel oder Arme bewegt, welche von einer mittelst Dampf- oder Wasserkraft gedrehten Welle in Thätigkeit gesetzt werden. In einer gewissen Ausdehnung ist dieses zwar auch bisher geschehen, aber nicht auf eine dem Patentirten befriedigend scheinende Art. Er schlägt daher vor, zwei neue Ziehstangen, *c*, *c*, hinzu zu fügen, welche jede an ihrem Ende zu einem Haken gestaltet sind, mittelst dessen sie die Spulenschlitten *a*, *a*, an einem ihrer Ohren fassen, und nach sich ziehen.

An der von der bewegenden Kraft umgedrehten Welle *d* sind eigenthümlich gestaltete exzentrische Scheiben *e*, *e*, befestigt, auf deren Umkreise die Friktionsrollen der gebogenen doppelarmigen Hebel *ff* ruhen. So wie nun die Scheiben sich umdrehen, sind die Hebel genöthigt, um ihre Drehungspunkte *z*, *z*, zu vibriren, folglich die Ziehstangen *c*, *c*, zu bewegen, und hierdurch die Spulenschlitten von dem Mittelpunkte der Maschine gegen die Seiten derselben hinzuziehen. Die Peripherie der exzentrischen Scheiben muſs, begreiflicher Weise, so gestaltet seyn, daſs sie die Bewegung der Ziehstangen gerade in dem Augenblick, wo sie nöthig ist, und nach den erforderlichen Zwischenzeiten, hervorbringt. An den Ziehstangen selbst sind kleine Rollen angebracht: welche auf den geneigten Flächen der Stücke *g*, *g*, auf und nieder gleiten [1]).

Die übrigen Bewegungen der Maschine, und ihre allgemeine Einrichtung bedürfen, da sie wohl bekannt sind, und keinen Gegenstand des Patentes ausmachen, auch keiner fernern Erklärung [2]).

---

[1]) Diese Einrichtung ist wohl darum nöthig, damit die Ziehstangen der bogenförmigen Bewegung der Spulenschlitten folgen können. *K.*

[2]) Dieſs ist allerdings wahr, wenn es sich bloſs darum handelt, für den Fall einer Streitigkeit den Umfang des Patentrechtes genau zu bestimmen; allein ein Leser, der die Ab-

a) Bobbinet-Maschine des *W. Henson* und *W. Jackson.*

(*London Journal of Arts, Vol. XII. Nro. 72, October* 1826.)

Diese Maschine (der Gegenstand eines am 11. Jänner 1825 ertheilten Patentes) ist eine so genannte *Kreiskamm-Maschine* (*circular comb machine*). Bei den gewöhnlichen nach diesem Prinzipe gebauten Maschinen ist es nöthig, die Spulen zehn oder zwölf Mahl zwischen den Kettenfäden durchzuschieben, um die Bildung einer Löcher- oder Maschenreihe zu vollenden; nach der verbesserten Bauart hingegen haben die Spulen bloß sechs Mahl durch die Kette zu gehen, und hierdurch wird folglich die Fabrikation sehr beschleunigt.

Fig. 19. auf Taf. III. ist ein vertikaler Durchschnitt der Maschine, welcher bloß die Bestimmung hat, die Lage der verbesserten Theile zu versinnlichen; indessen wird es, um das Ganze verständlich zu machen, nöthig, auch die bisher schon in Gebrauch gewesenen Theile kurz zu beschreiben. — *a* ist der Kettenbaum, auf welchem die Kettenfäden aufgewickelt sind; *b* ein Riet oder Blatt, durch welches diese Fäden nach den Leitern (*guides*) *c* hingeführt werden. *dd* sind die Spitzen oder Nadeln, auf welchen durch die Kreuzung der von den Spulen kommenden Fäden, und durch ihre Verschlingung mit den Kettenfäden, die Bildung der Maschen oder Löcher vor sich geht.

Von hier geht das fertige Gewebe auf den Zeugbaum *e*, um welchen es sich langsam aufwickelt. Die Spulen sammt ihren Schlitten sieht man bei *f*, *f*; sie gleiten auf den bogenförmigen Kämmen (*combs*) *g*, *g*, hin und her, welche auf den Kammstangen (*comb bars*) *h*, *h*, wie gewöhnlich befestigt sind.

Das Neue an dieser Maschine besteht in dem gezahnten Kreisbogen *ii*, und den ebenfalls gezahnten oder geriffelten Achsen *k*, *k*, *k*, *k*, welche bestimmt sind, die

---

sicht hat, sich gründlich über die Beschaffenheit und Wirkung der Maschine zu unterrichten, wird mit dieser Abfertigung schwerlich einverstanden seyn, besonders da es mit dem erwähnten *Bekanntseyn* so seine Bewandtniſs hat.

K.

Spulenschlitten in Gang zu setzen. Die Bewegung geht von der Welle *m* aus, welche durch einen Tritt oder durch irgend eine Kraft auf andere Art umgedreht wird. An dieser Welle befindet sich das Herz *l*, *l*, *l*, welches auf jeder Seite eine an dem Rahmen *nn* befindliche Friktionsrolle *p* berührt. Jener Rahmen besteht aus zwei aufrecht stehenden Stangen, deren jede unten, bei *o*, einen Drehungspunkt hat. Oberhalb der Welle sind beide durch eine Querspange *yy* verbunden. Das gezahnte Kreissegment *ii* ist an einer vertikalen Stange *q* aufgehangen, und schwingt sich sammt dieser um die bei *r* befindlichen Zapfen, in welchen zugleich der Mittelpunkt für die Krümmung des Bogens *ii* liegt. Die längere Seitenstange des Rahmens *no no* ist an ihrem obern Ende durch eine Spange *s* mit *q* verbunden; und folglich kommt das gezahnte Kreissegment *ii* durch die Umdrehung des Herzes in Schwingung. Die geriffelten (d. h. ihrer ganzen Länge nach mit Zähnen versehenen) Achsen *k*, *k*, *k*, *k*, deren Zapfen in bleiernen, an den Kammstangen *h*, *h*, befestigten Lagern sich drehen, besitzen jede am hintern Ende ein Getrieb, welches in den gezahnten Bogen *ii* eingreift. Mithin werden bei dem Hin- und Herschwingen des Bogens jene Achsen *k* abwechselnd vor- und rückwärts gedreht; und sie pflanzen diese Bewegung auf die Spulenschlitten fort, da auch diese letztern alle auf ihrer untern Seite mit Zähnen versehen sind, zwischen welche die gekerbten oder geriffelten Achsen eingreifen. Durch diese Verbindung von Verzahnungen werden also die Spulenschlitten auf den bogenförmigen Kämmen *g*, *g*, hin- und hergeschoben, und gehen dabei nebst den Eintragfäden (welche auf den Spulen aufgewickelt sind), zwischen den Fäden der Kette durch, während vermittelst der schiebenden Seitenbewegung der Kammstangen (welche auch bei andern Bobbinnet-Maschinen vorkommt) die Stellung der Spulen geändert, und die Umschlingung der Eintragfäden um die Kettenfäden bewirkt wird.

3) Verbesserungen an den Bobbinnet-Maschinen, von *H. Nunn* und *G. Freeman.*

(*London Journal of Arts*, *Vol. XII. Nro.* 76, *February* 1827.)

Diese Verbesserungen, für welche die beiden genannten Fabrikanten am 15. März 1825 patentirt wurden, betreffen jene besondere Art von Bobbinnet-Maschinen, die

unter dem Nahmen der *Querketten Maschine* (*traverse warp machine*) bekannt ist, und in dem gegenwärtigen Falle nicht durch Handarbeit, sondern durch die drehende Kraft einer Dampfmaschine oder eines Wasserrades bewegt werden soll. Die Verbesserungen, welche den Gegenstand des Patentes ausmachen, sind folgende drei: 1) eine Art, die Fäden der Spulen der Quere nach zu bewegen; 2) die Bewegung einer einzigen Reihe von Spulenschlitten auf kreisförmigen (bogenförmigen) Kämmen; 3) Veränderungen in der Gestalt der Spulenschlitten (*jacks*) und Ziehstangen (*lockers*).

Auf Taf. I. zeigt Fig. 9. die Einrichtung, durch welche die von den Spulen kommenden Eintragfäden der Quere der Kette nach verschoben werden. Diese Zeichnung stellt ein Ende der sogenannten Leiterstange *) vor, d. h. derjenigen Stange, welche mittelst der an ihr befestigten Hingelchen oder Leiter (*guides*) die durch letztere laufenden Fäden vor der Kette hin und herschiebt. *a* ist diese Stange; *b* ein Theil der Leiter, welche in Bleie eingesetzt, und mittelst derselben an der Stange wie gewöhnlich festgeschraubt sind; *c* einer der Zapfen, auf welchen die Stange sich schiebt; *d* eine Endplatte, an welcher die Stange ansteht. In dieser Platte befindet sich ein Ausschnitt *e*, der, wenn das Ende der Stange hineintritt, eine Verschiebung der Stange verursacht, indem die Feder *f* mit hinreichender Stärke die Stange *a* gegen die Platte *d* hintreibt. Die Patentirten haben nicht nöthig gefunden, die Art zu beschreiben, auf welche die Leiterstange bewegt, oder die Verschiebung der Fäden bewirkt wird. Wahrscheinlich geschieht diefs durch die nähmlichen Mittel, welche bei den Querketten-Maschinen gewöhnlich angewendet werden, lange in Gebrauch und daher wohl bekannt sind.

Fig. 10 ist ein Durchschnitt senkrecht durch die Mitte der Maschine, und zeigt die verbesserte Art, eine einzige Reihe von Spulen und Schlitten auf bogenförmigen Kämmen zu bewegen. *a* ist ein Schlitten mit seiner Spule; *b*, *b*, sind die bogenförmigen Kämme, welche in Bleie eingesetzt, und mittelst dieser an die Kammstangen *c*, *c*, wie gewöhnlich durch Schrauben befestigt sind; *d* ist ein vibrirender

---

*) (Wie es scheint im Grundrisse). K

Hebel, welcher zwei Stöfserstangen (*pusher bars*) *f*, *f*, führt. Diese Stangen stofsen, wie der Hebel sich hin und her bewegt, abwechselnd an die Seiten der Spulenschlitten, und schieben dieselben von den Kämmen an einer Seite der Maschine auf die Kämme der andern Seite. Die von irgend einer Kraft umgedrehte Achse *g*, welche die Scheibe *h h* trägt, setzt mittelst der letztern alle übrigen wirkenden Theile in Bewegung. Der zweite Arm *i* des Hebels *d* ist nähmlich durch die vertikale Stange *k* mit dem untern einarmigen Hebel *l* verbunden, und an letzterem ist ein Stift oder Zapfen *m* befestigt, welcher in der gekrümmten Rinne oder Nuth der Scheibe *h h* liegt. Hierdurch entsteht in den bestimmten Zeitpunkten die erforderliche Bewegung der oberen Theile, welche, hinsichtlich ihrer Gröfse, von der an verschiedenen Stellen des Umkreises ungleichen Exzentrizität der erwähnten Nuth abhängt. — Es ist die Absicht der Patentirten, diese Maschine gelegenheitlich auch durch Hände und Füfse von Arbeitern in Bewegung setzen zu lassen, statt durch Verbindung mit einer Dampfmaschine. Diefs kann geschehen, indem man Handgriffe und Tretschämel mit den verschiedenen Theilen des Mechanismus vereinigt, wie sonst bei Bobbinnet-Maschinen geschieht.

Fig. 11 zeigt zwei Spulen und Schlitten (welche die Patentirten *jacks* nennen). Die Verbesserung an denselben besteht in einer kleinen Kerbe *a*, *a*, an jeder Seite, worein die Ziehstangen *b*, *b*, fallen, um sie ruhiger zu halten, als diefs bei der gewöhnlichen alten Einrichtung möglich ist. Diese Abänderung soll aufserordentlich vortheilhaft seyn, und eine grofse Unvollkommenheit beseitigen, welcher diese Art von Maschinen bisher unterworfen gewesen ist.

4) *J. Day's* und *S. Hall's* Verbesserungen an Bobbinnet-Maschinen.

(*London Journal of Arts, Vol. XIII. Nro. 78, April 1827.*)
Patentirt am 8. Julius 1825.

Die Art von Maschinen, auf welche diese Verbesserungen sich beziehen, ist die Riegelmaschine von *Kendal* und *Morley* *). Die Neuerung besteht in einer Methode,

*) An andern Orten ist dieser Nahme »*Manley*« geschrieben. *K.*

diese Maschine durch Stößerstangen, statt durch die Kämme der gewöhnlichen Stößermaschinen, in Thätigkeit zu setzen; und dieſs geschieht ganz einfach durch Umkehrung der Spulenschlitten, deren Ohren oder Ecken nun aufwärts sehen, so, daſs die Spulen unterhalb der Riegel sich befinden. Bei dieser Einrichtung können die Stößer viel kürzer seyn, und folglich findet weniger Reibung an den Fäden Statt.

Auf Taf. I. zeigt Fig. 12 einen der Spulenschlitten in jener Lage, in welcher er zu arbeiten bestimmt ist; Fig. 13 einen der Riegel *), welcher mittelst einer Schraube an der Riegelstange befestigt wird, und um etwa den dritten Theil kürzer ist, als die bisher gebräuchlichen Riegel; Fig. 14 einen von den Stößern, der gleichfalls durch eine Schraube an die Stößerstange befestigt wird, und auch um den dritten Theil kürzer ist als gewöhnlich.

Durch diese Veränderung im Baue und in der Anordnung der Maschine werden die Verrichtungen derselben vereinfacht, und wird die Arbeit mit gröſserer Sicherheit vollbracht, als bei den ursprünglichen Maschinen nach dem Stößer- oder Riegel-Prinzipe. Die Art, wie die verbesserte Maschine durch Hebel mittelst der Hände und Füſse von den Arbeitern bewegt wird, weicht von der gewöhnlichen nicht ab.

---

2. Verbesserte Sicherheitslampe.

(London Journal of Arts, Vol. XIII. Nro. 79, Mai 1827.)

Der einzige wesentliche Vorwurf, welcher der *Davy'schen* Sicherheitslampe gemacht werden kann, betrifft den geringern Grad von Licht, welchen sie, verglichen mit einer frei brennenden Kerze, verschafft. Hieran sind zwei Umstände Schuld, nähmlich die unvermeidliche Verdunklung, welche durch den schwarzen Draht des die Flamme umgebenden Gitters entsteht, und die Anlegung von Ruſs an

---

*) D. h. mehrere in ein Stück verbundene Riegel, welche gemeinschaftlich auf die angegebene Art befestigt werden.
K.

die innere Seite des Gitters, wenn der Draht nicht sorgfältig geputzt wird, so wie von Schmutz und Staub an die Aufsenfläche desselben. Diese Nachtheile werden gröfstentheils beseitigt durch die folgende, von *J. Roberts* angegebene Einrichtung der Sicherheitslampe.

Um die von der ersten Ursache herrührende Verdunklung zu vermindern, schlägt *Roberts* vor, das Drahtgitter beständig blank und glänzend zu erhalten, indem man es jede Nacht mit einer weichen Bürste und dem in allen Kohlengruben vorkommenden schwarzen Staube reinigt. Dieser Staub ist pulverige, nicht bituminöse Steinkohle, und besitzt hinreichende Härte, um den Rost vom Drahte wegzunehmen, ohne den letztern selbst bedeutend anzugreifen.

So wie die Lampe gegenwärtig gebaut ist, mufs das Öhl aus dem Behältnisse ausfliefsen, wenn die Lampe horizontal zu liegen kommt; ein Zufall, der häufig eintritt, da der obere Theil der Lampe schwerer ist, als der untere. Wenn sich dieses Ausfliefsen ereignet, so überzieht sich das Drahtgitter mit dem klebrigen Öhle, und hierdurch wird bewirkt, dafs der in den Gruben verbreitete, in der Luft schwebende Steinkohlenstaub an den Draht sich anhängt, und die Öffnungen des Gitters in kurzer Zeit mehr oder weniger verstopft. Durch blofses Klopfen oder Schütteln der Lampe fällt dieser Staub nicht ab; und wenn der Grubenarbeiter, um die Lampe zu reinigen, durch das Gitter hineinbläst, so wagt er es auf die Gefahr, sein Licht auszulöschen, und vermag dennoch nicht, den Schmutz vollkommen zu entfernen; zugleich ist vielleicht auch einige Gefahr vorhanden, die Flamme auf der entgegengesetzten Seite durch die Öffnungen des Gitters hinaus zu jagen, und so eine Explosion zu veranlassen, wenn die umgebende Luft entzündlich ist.

In der von *Roberts* verbesserten Lampe ist das Ausfliefsen des Öhles unmöglich, wegen des kuppelförmigen Deckels, welcher den Docht umgibt; daher kann der Staub, welcher sich an das Gitter ansetzt, schon blofs durch Klopfen mit dem Finger, oder, was räthlicher ist, durch Bürsten mit einem kleinen Pinsel (welcher mittelst eines Kettchens an der Lampe hängt) beseitigt werden.

Auf Taf. I. ist Fig. 15 der Durchschnitt der Lampe *pp* und des Drahtgitters *q*; *rr* ist ein Deckel mit einer hohlen Kuppel *s*, der in den Hals *tt* der Lampe eingeschraubt wird. Die Kuppel oder das Gewölbe *s* reicht etwas über den Dochthälter hinauf, und hat oben eine Öffnung, um den Docht und den zum Putzen desselben bestimmten gebogenen Draht *v* durchzulassen. Diese Kuppel dient, um das Öhl einzuschliefsen und zurückzuhalten, welches etwa durch Schütteln oder Umwerfen der Lampe verschüttet worden seyn könnte; und das Gitter *q* bleibt auf diese Art stets von Öhl rein. *w* und *x* sind Vorlegschlösser, welche das Herabnehmen des Deckels *g* und des Drahtgitters *q* verhindern.

Fig. 16 ist ein Durchschnitt des Deckels *rrs* allein. Das Drahtgitter wird in die rund herum laufende Rinne *yy* gestellt; *z*, *z* sind zwei von den vier starken Drähten, welche das Gitter halten.

---

3. Über die Verbrennung des Weingeistes, Öhles, etc. in Lampen, mit Bemerkungen über die Farbe und Konstitution der Flamme. Von *Henry Home Blackadder*.

(*Jameson's Edinburgh New Philosophical Journal*, *Nro. I.* 1826.)

a) Über Lampen ohne Docht.

Eine poröse oder faserige Substanz, welche die Eigenschaft hat, Flüssigkeiten durch die Haarröhrchen-Anziehung emporzuheben, ist bis jetzt als ein wesentlicher Theil der Öhl- und Weingeistlampen angesehen worden; und dieser Theil, welchen man den Docht nennt, ist aus verschiedenen vegetabilischen und mineralischen Substanzen gemacht worden, als aus Baumwolle, Flachs, Moos, Asbest, Glimmer, feinem Drahte, u. s. w. Alle verbrennlichen Flüssigkeiten, welche gewöhnlich zur Hervorbringung von Licht oder Hitze angewendet werden, können indessen mit Vortheil in einer *Lampe ohne Docht* verbrannt werden. Es ist zu diesem Zwecke blofs nöthig, eine Brennröhre aus einem unverbrennlichen, die Wärme schlecht leitenden Stoffe zu haben; und man würde vielleicht kaum erwarten, wie gut Glas und andere schlechte Wärmeleiter zu diesem

Behufe taugen, und wie leicht solche Lampen herzustellen sind. Bei ihrem Baue muſs Vorsorge genommen werden für einen beständigen Zufluſs des Brennmaterials, ohne Einfluſs der Haarröhrchen-Wirkung; und dieſs geschieht dadurch, daſs man die Brennmündung tiefer stellt als das Öhl- oder Weingeistbehältniſs, während zugleich der Zufluſs mittelst eines Hahnes oder Ventiles, oder auch durch eine angemessene Weite des Verbindungsrohres geregelt wird. Lampen dieser Art können fast von jeder Form und aus jedem Stoffe gemacht werden; wenn nur die schon angegebene Bedingung nicht vernachlässigt wird, daſs die Brennröhre aus einem unverbrennlichen Körper bestehe, der zugleich die Wärme schlecht leitet. Für Weingeist darf die Länge der Brennröhre einen Zoll eben nicht übersteigen, und für Öhl kann sie gar auf $^1/_2$ oder $^1/_4$ Zoll vermindert werden. Auf Tafel II. stellt Fig. 1 eine zweckmäſsig eingerichtete Lampe zum Verbrennen von Weingeist vor. Sie besteht aus einer kleinen gläsernen Kugel und einem gebogenen gläsernen Rohre, welche mit einander von einem metallenen Gestelle getragen werden. Das Rohr ist eine Thermometer-Röhre, deren innerer Durchmesser ungefähr $^1/_{40}$ Zoll betragen kann. Es geht durch ein elastisches Stück Kork, welches in den untern Theil der Kugel eingekittet, und mit einer metallenen Fassung umgeben ist. Auf diese Art ist das Auf- und Niederschieben des Glasrohres gestattet, und doch das Herausdringen der Flüssigkeit aus der Kugel verhindert. Wenn das freistehende Ende des Rohres höher sich befindet, als die Oberfläche der Flüssigkeit in der Kugel, so kann von der Flüssigkeit nichts auslaufen. Will man daher die Lampe brauchen, so zieht man das Rohr so weit herab, als es in Fig. 1 steht, indem man sich mit dem Grade dieses Niederziehens nach der Gröſse der Flamme richtet, welche man zu erhalten wünscht. Bedarf man einer niedrig stehenden Flamme, so befestigt man den horizontalen Theil des Rohres an einen niedrigen flachen Fuſs, und vor dem Anzünden der Lampe zieht man dann die Kugel empor, um das Öhl zum Ausflieſsen zu nöthigen, statt, wie bei der vorigen Einrichtung, das Rohr herab zu bewegen. In der Eile läſst sich aus einer mit Öhl oder Weingeist gefüllten Phiole, durch deren mit einem Kork verstopften Hals eine heberförmig gebogene Röhre gesteckt wird, eine taugliche Lampe herstellen. Um mit einer wie immer gestalteten Lampe dieser Art eine groſse

Flamme hervorzubringen, braucht man bloſs die Zahl der Brennröhren zu vergröſsern; und auf diese Art kann der Grad der Hitze nach Belieben und mit groſser Genauigkeit regulirt werden.

Eine zur Beleuchtung bestimmte Öhllampe wird nach dem nähmlichen Prinzipe eingerichtet. Der Öhlbehälter kann aus Metall, aus glattem, geschnittenem oder gefärbtem Glase bestehen, um ein schönes Ansehen zu gewähren. Eine schöne grüne, rothe oder gelbe Farbe kann leicht dem Wallrathöhle gegeben werden, um dieselbe Wirkung wie durch gefärbtes Glas hervorzubringen. Die in Fig. 2 vorgestellte Form, welche nach Geschmack durch die Zugabe mehrerer Arme, etc. abgeändert werden kann, dürfte vielleicht nicht minder zweckmäſsig gefunden werden, als irgend eine andere. Eine solche Lampe, welche 1 bis 2 Unzen Öhl enthält, und deren Dille nur die Gröſse einer gewöhnlichen Rosenkranz-Perle besitzt, brennt acht oder zehn Stunden lang mit einem Lichte, bei welchem die meisten Personen zu schreiben und zu lesen im Stande sind. Ohne berührt zu werden, brannte eine Lampe dieser Art $3^1/_2$ Tage oder 84 Stunden ununterbrochen fort, und die kleine kegelförmige Kruste, welche sich an der Dille bildete, betrug nicht zwei Gran, obschon das verbrannte Öhl von jener geringen Sorte war, welche unter dem Nahmen Wallfischöhl (*Whale oil*) verkauft wird. Wenn man eines stärkeren Lichtes bedarf, so muſs die Anzahl der Dillen oder Brennröhren, und die Gröſse des Öhlbehälters nach Verhältniſs vergröſsert werden. Man wird finden, daſs eine so eingerichtete Lampe eben so leicht anzuzünden ist, als eine Kerze, oder eine Lampe, welche einen Docht besitzt; und durch Veränderung der Dille kann man die Flamme von einem bloſsen leuchtenden Punkte oder einem blauen, in geringer Entfernung unsichtbaren Flecke, bis zu der Helligkeit einer argand'schen Lampenflamme verstärken. Letzteres wird erreicht, indem man entweder zwei konzentrische, kurze und weite Röhren (ähnlich dem Dochthälter einer argand'schen Lampe) anbringt, oder mehrere enge kurze Röhrchen, einander fast berührend, in einen Kreis stellt.

Eine für zufällige Gelegenheiten brauchbare, zum Brennen sowohl von Öhl als von Weingeist geeignete Hand-

lampe kann man sich verfertigen aus einem kleinen Beutel von Gummi elasticum oder einem andern für Flüssigkeiten undurchdringlichen Stoffe, in dessen Mündung ein langes Rohr befestigt wird. Der Druck der Hand muſs hier das Nachsteigen des Öhles oder Weingeistes bewirken.

Wenn ein dünner, enger, metallner Ring an die Mündung des Brennrohres so befestigt wird, daſs er in Gestalt eines kleinen Schälchens vorspringt, so ist die Ähnlichkeit der Flamme mit einer Gasflamme täuschend. Macht man jenen Ring aus unreinem Silber, und ist die Lampe einige Zeit nicht gebraucht worden, so hat die Flamme unmittelbar nach dem Anzünden eine grüne Farbe, welche aber nach wenigen Sekunden verschwindet, wenn das Metall rothglühend geworden ist. Diese Abänderung der dochtlosen Lampe verdient besonders beachtet zu werden.

Verschiedene Versuche sind gemacht worden, um durch die Kapillar-Thätigkeit enger Röhren einen fortdauernden Öhl-Zufluſs zu erhalten; aber sie miſslangen anfangs sämmtlich, und dieses Miſslingen wurde der wohlbekannten Thatsache zugeschrieben, daſs eine Flüssigkeit, wie hoch sie auch durch Kapillar-Anziehung in einem Rohre aufsteige, doch nie bei der oberen Mündung desselben ausfließe. Dieſs wurde aber unrichtig gefunden, indem ein kleines durchbohrtes Glimmerblättchen, in dessen Loch ein kleines Röhrchen eingekittet ist, wirklich eine solche, und zwar brauchbare, Dille darstellt. Wenn dieselbe auf dem Öhle schwimmt, so füllt letzteres das Röhrchen vermöge der Kapillarität an, und ein Mahl entzündet, brennt eine solche Lampe von selbst fort. Bei einer solchen Dille findet kein Schatten Statt, und man sieht das von dem Öhle zurückgeworfene Bild der Flamme gerade unter der Flamme selbst. Mit einer Anzahl solcher Dillen in einem angemessenen Glasgefäſse ist die Erleuchtung glänzend, und die schwimmenden Blättchen sind in beständiger Bewegung, gleich als zögen sie sich gegenseitig an, und stieſsen sich wieder ab, wovon die Ursache in der unter den Glimmerblättchen Statt findenden Erwärmung und Ausdehnung des Öhles liegt. Obschon solche Dillen, zweckmäſsig konstruirt, mehrere Stunden lang die Flamme zu unterhalten vermögen, so sinken sie doch nach dem Auslöschen derselben fast augenblicklich zu Boden. Weil nähmlich der

Glimmer aus sehr dünnen Blättchen besteht, so wird in seine Zwischenräume Öhl aufgesaugt, welches sich, so wie das Öhl, welches mit der untern Fläche des Glimmers in Berührung ist, durch die Hitze der Flamme ausdehnt. Nach dem Auslöschen der Flamme aber wird das Öhl abgekühlt, und nun sinkt der Glimmer, welcher an spezifischem Gewichte das Öhl übertrifft, in dem letztern zu Boden.

Eine Dille, welche der so eben beschriebenen ähnlich, aber zu den gewöhnlichen Zwecken anwendbarer ist, verdient beschrieben zu werden, weil sie leicht hergestellt, und trefflich zu einer Nachtlampe benutzt werden kann. Ein kleines leichtes Schälchen, ein etwas konkaves Glas von der Form eines äufserst kleinen Uhrglases, oder ein durch Pressen eingetieftes, mit Gummi bestrichenes Scheibchen von Kartenpapier vertritt die Stelle des Glimmers. Im Mittelpunkte desselben wird ein kleines Loch gemacht, und über dieses, auf der konvexen Seite, ein etwa erbsengrofses Stückchen Kork durch Aufkitten befestigt. Der Kork wird wieder durchbohrt, und in die Durchbohrung steckt man, von der konkaven (hohlen) Seite des Schälchens, fest eine etwas weite und dünne Rosenkranz-Perle. Der Kork dient, wie man sieht, einzig zur bequemen Befestigung der eigentlichen Dille, nähmlich der Perle. Wenn das Schälchen auf dem Öhle schwimmt, so soll die obere Seite der Perle fast in gleicher Höhe mit der Fläche des Öhles seyn; und hat man dieselbe auf die gehörige Art befestigt, so wird der ganze Apparat nach dem Auslöschen der Flamme nicht sinken. Die Menge von gereinigtem Rübsöhl (als dem in jeder Hinsicht vorzüglichsten Brennöhle), welche von einer einfachen Dille verzehrt wird, beläuft sich auf ungefähr drei Viertel einer Unze in zwölf Stunden, und der Verbrauch ist so regelmäfsig und gleichförmig, dafs eine solche Lampe leicht als Uhr eingerichtet und gebraucht werden könnte *).

---

*) Solche Lampen hat man seit Kurzem (seit August 1827) in *Wien* zu verfertigen angefangen. Das Exemplar, welches vor mir steht, hat fast ganz die oben beschriebene Einrichtung. Ein Glasschälchen von der Form eines Uhrglases, 1½ Zoll weit und 4 Linien tief, ist in der Mitte durchbohrt, und in das Loch ist ein sehr dünnes Glasröhrchen von etwas mehr als ½ Linie Weite aufrecht stehend eingekittet, so,

Talg und andere feste Brennstoffe von ähnlicher Beschaffenheit können gleichfalls ohne Docht verbrannt werden. In solchen Fällen ist es bloſs nothwendig, eine kleine Menge der festen Substanz durch die Berührung mit einem erhitzten Drahte oder Glasstäbchen zu schmelzen, oder etwas Öhl in ein vorläufig gemachtes Loch zu gieſsen, dann aber die Dille einzusetzen. Für die Folge ist die Wärme der Flamme hinreichend, den Nachfluſs des Fettes zu bewirken.

Es ist bekannt, daſs flüchtige Öhle, z. B. das Terpentinöhl, so viel Kohlenstoff in Gestalt von Ruſs beim Verbrennen absetzen, daſs sie bisher für untauglich zur Beleuchtung gelten muſsten. Terpentin *) aber kann in einer Lampe so verbrannt werden, daſs er nicht nur keinen Ruſs bildet, sondern auch noch ein schönes weiſses Licht verschafft, welches das der fetten Öhle an Glanz weit übertrifft. Dieses wurde durch den Versuch mit einer kleinen gläsernen Lampe bewiesen. Alle fetten Öhle werden vor ihrer gänzlichen Verbrennung empyreumatisch, und dieselbe

daſs es mit seinem obern, trichterartig ein wenig erweiterten Ende kaum um eine halbe Linie niedriger steht als der Rand des Schälchens. Das Schälchen wird in ein $2\frac{1}{2}$ Zoll hohes, 2 Zoll weites Glas auf die Oberfläche des Öhles gesetzt, und sinkt in das letztere bis sehr nahe an seinen Rand ein, so, daſs das Röhrchen ganz voll Öhl steht. Das Anzünden des Öhles, wozu man sich eines brennenden Holzspanes oder Papierstreifens bedienen kann, erfordert nur 3 oder 4 Sekunden. Die Flamme ist blendendweiſs und sehr hell, so zwar, daſs man ganz kleinen Druck noch in einer Entfernung von 24 Zoll bequem lesen kann. Sie ist ungefähr $\frac{1}{2}$ Zoll hoch, und hat an der Basis etwa 2 Linien im Durchmesser. Doch verändert sich ihre Gröſse fast jeden Augenblick, indem sie nicht vollkommen ruhig brennt; und zuweilen erleidet sie plötzlich eine bedeutende Verkürzung oder Verlängerung. Dieser Fehler dürfte vielleicht durch eine zweckmäſsige Veränderung in der Weite des Röhrchens (welches hier eher zu weit als zu eng zu seyn scheint) gehoben werden. Ich habe diese Lampe durch zwölf Stunden brennen lassen, und sie verzehrte während dieser Zeit nicht mehr als 430 Gran oder kaum etwas über $1\frac{3}{4}$ Loth von gereinigtem Rübsöhl.

K.

*) *Turpentine*. Heiſst dieſs wirklich Terpentin, oder ist es nur eine abgekürzte Benennung für das Terpentinöhl, so wie der gemeine Mann im Deutschen gewöhnlich sie braucht?

K.

Veränderung geht auch mit dem Terpentin vor, doch, seiner flüchtigen Natur wegen, weniger leicht. Bei der ausserordentlichen Weiſse und Helligkeit der Flamme des Terpentins hat man Grund zu erwarten, daſs dieselbe zu manchen nützlichen Zwecken angewendet werden wird.

b) Über die Farbe der Flamme.

Bevor weiter über diesen Gegenstand gesprochen wird, ist es nothwendig, auf die Struktur der Flamme aufmerksam zu machen. Auf der Auſsenseite des mittleren Gas- oder Dampfkegels, d. h. in der eigentlichen Flamme, können mehrere deutlich von einander verschiedene Theile beobachtet werden Ein Theil kann verändert oder ganz zum Verschwinden gebracht werden, indeſs die andern unverändert bleiben. Mittelst des Prisma kann gezeigt werden, daſs das Licht einer jeden Flamme aus mehreren Farben besteht; allein dieſs ist eine abgesonderte Untersuchung, welche den Physikern überlassen wird.

Von der Struktur der Flamme ist hier nur in so fern die Rede, als sie dem bloſsen Auge bemerkbar wird.

Wenn brennbare Stoffe, welche Hydrogen enthalten, unter solchen Umständen verbrannt werden, daſs sie (ohne Beihülfe eines Löthrohres oder ähnlichen Instrumentes) eine blaue Flamme hervorbringen, so erscheint die Flamme in ihrer einfachsten Gestalt, und läſst zwei Theile an sich unterscheiden. Der eine umgibt unmittelbar den mittleren Gas- oder Dampfkegel, und zeigt sich, zu beiden Seiten der Flamme gesehen, als eine helle blaue Linie, welche von der Basis bis zu der Spitze des Kegels sich erstreckt. Es ist wohl unnöthig, zu erklären, wie es zugehe, daſs dieser Theil der Flamme bloſs an den Seiten sichtbar ist, obschon er in der That den ganzen Kegel umgibt. Auſserhalb dieser schmalen blauen Linie erscheint ein dünner Theil von opalisirender oder trüb blauer Farbe, der beiläufig $^1/_{10}$ Zoll über die blaue Linie hinausreicht, und dessen äuſsere Oberfläche nicht scharf begränzt, sondern fast einer Bürste ähnlich ist. Dieser äuſsere Theil hüllt die ganze Flamme ein; und obschon seine Gegenwart an gewissen Stellen der Flamme nicht in allen Fällen bemerkbar ist, so umgibt er doch auch die weiſsen Flammen ganz, wenn diese gehörig vorgerichtet (adjustirt) sind.

Wenn die genannten Substanzen so verbrannt werden, dafs sie weifses Licht geben, so erscheint der weifse Theil innerhalb der blauen Linie; aber er erstreckt sich nie bis an die Basis der Flamme, und die blaue Linie kann nur auf eine geringe Entfernung auf der äufsern Fläche jenes weifsen Theiles ausfindig gemacht werden.

Wenn man die Flamme einer gehörig vorgerichteten Kerze untersucht, so findet man, dafs die, das weifse Licht umgebende blaue Linie gegenüber der Spitze des den Docht zunächst umhüllenden durchsichtigen Kegels verschwindet; also gerade dort, wo die weifse Flamme sehr stark leuchtet *). Das Nähmliche ist mit dem äufsern bürstenartigen Theile der Fall, welcher über der halben Höhe der Flamme, wo das weifse Licht schon stark wird, nicht leicht zu bemerken ist. In diesem Falle scheint die blaue Flamme durch das weit hellere Licht der weifsen unsichtbar zu werden. Dafs in der Annahme einer sehr heifsen, aber unsichtbaren Flamme nichts Widersinniges liege, zeigt ein einfacher Versuch. Wenn man nähmlich, selbst bei trübem Himmel, die weifs und blau gefärbte Flamme von verdünntem Weingeist an ein Fenster bringt, so verschwindet sie dem Auge so vollständig, dafs man, von dem Daseyn der Flamme nicht unterrichtet, in Versuchung gerathen könnte, die Brennröhre anzufassen.

Die Oberfläche einer Kerzenflamme, wo die Verbrennung am lebhaftesten vor sich geht, ist am heifsesten. Wo die Verbrennung am lebhaftesten ist, hat die Flamme eine blafsblaue Farbe, und wenn diese Farbe neben einem sehr intensiven Weifs zu stehen kommt, so ist sie zu schwach, um einen bemerkbaren Eindruck auf die Netzhaut zu machen. Mit Hülfe eines dunklen Schirms kann die äufserste bürstenförmige Flammenhülle ganz gesehen werden; man kann ihre Gegenwart aber auch entdecken, indem man ihre Farbe auf die später anzugebende Art verändert.

*) In einer blauen und weifsen Weingeistflamme sieht man die hellen blauen Linien auf der äufsern Fläche des weifsen Theiles, und zwischen ihren obern Enden ist ein breiter Bogen oder Gürtel von dunkelblauer Farbe, welcher den obern Theil der weifsen Flamme einhüllt, und seine Spitze zuweilen verbirgt oder verdunkelt. Man sehe Fig. 3, wo eine solche Flamme im Umrisse gezeichnet ist.

Die Farbe des Lichtes, welches eine Flamme aussendet, hängt von zwei Umständen ab: 1) von der Art der Verbrennung, 2) von der Gegenwart fremder Körper.

Wenn rektifizirter Weingeist, der ein spezifisches Gewicht von ungefähr 0,835 besitzt, in einer Lampe ohne Docht mit $^1/_2$ Zoll hoher Flamme verbrannt wird, oder wenn man ihn auf einer ebenen Fläche von Glas entzündet, so ist die Flamme ganz blau. Hingegen, wenn man denselben Weingeist mit der gläsernen Brennröhre, aber in einer 1 Zoll bis $1^1/_2$ Zoll hohen Flamme verbrennt, so wird auch eine beträchtliche Menge weifsen Lichtes entwickelt. Wenn man endlich die Mündung des gläsernen Brennrohres dadurch zum Rothglühen bringt, dafs man sie in die blaue Kante einer Weingeistflamme hält, so verbrennen kleine Mengen des Weingeistes, wie sie mit der erhitzten Stelle in Berührung kommen, mit Explosion, und unter Entwicklung von viel gelbem Licht. Blaue, weifse und gelbe Flammen können also aus einer und der nähmlichen Flüssigkeit erhalten werden, blofs durch Abänderung der Verbrennungs-Methode.

Öhl kann ebenfalls bald mit blauer, bald mit blauer und weifser, bald mit blauer und gelber Flamme verbrannt werden. Wenn Öhl in einer Lampe ohne Docht so verbrannt wird, dafs es eine grofse Flamme bildet, so ist das entwickelte Licht blau, mit viel Weifs vermischt. Dreht man aber den Hahn vorsichtig um, so verkleinert sich der weifse Theil, und zuletzt ist die Flamme nur noch blau. Wenn man den Öhl-Zuflufs wieder vergröfsert, so erscheint ein gelber Flecken im Mittelpunkte der blauen Flamme, und durch weitere Vermehrung des Zuflusses kommt wieder die weifse, d. h. die gewöhnliche gelblich-weifse Farbe zum Vorschein.

Wenn verdünnter Weingeist (so genannter brennender oder Probe-Spiritus) in einer Lampe *ohne Docht* verbrannt wird, so ist die Flamme blau, oder blau und weifs, gleich der schon beschriebenen Flamme des stärkeren Weingeistes. In diesem Falle findet eine einfache Destillation und Verbrennung Statt, indem alles Wasser ganz oder fast eben so kalt abgesondert wird, als es vor seinem

Durchgange durch die Flamme war, und nur die Dille nimmt merklich an Wärme zu. Die Flamme hat eine schöne kegelförmige Gestalt, und das Verbrennen geht ohne prasselndes Geräusch vor sich. Hierin liegt ein Vortheil der ohne Docht hergestellten Weingeistlampen, da man in denselben auch starken Branntwein brennen kann, der überall leichter zu haben ist, als Weingeist. Wenn Branntwein auf gewöhnliche Art mittelst eines Dochtes verbrannt wird, so ist, aufser andern Unbequemlichkeiten, auch die zu bemerken, dafs die nach kurzem Brennen ausgelöschte Flamme nicht ohne Erneuerung des Dochtes wieder angezündet werden kann.

Wenn man schwachen Weingeist mit Hülfe eines Dochtes verbrennt, so ist die Flamme nicht blau und weifs, sondern es wird viel gelbes Licht entwickelt, das weifse verschwindet, und ein Theil an der Basis der Flamme hat eine blaue Farbe. Die Gestalt der Flamme ist viel weniger regelmäfsig, sie hat eine unangenehme flackernde Bewegung, und die Verbrennung ist mit einem beständigen Geräusche begleitet. Aber bei allen diesen Verschiedenheiten, welche aus der Art, das Verbrennen zu veranstalten, hervorgehen, leidet der Docht keine Veränderung, und wird von der Flamme nicht verkohlt. Es findet in diesem Falle eine gleichzeitige Verdampfung und Verbrennung der geistigen Theile der Flüssigkeit Statt; aber der wässerige Theil wird nicht abgesondert, wie in der Lampe ohne Docht. Ein Theil des Wassers verwandelt sich in Dampf; ein anderer bleibt in dem Dochte zurück, und verhindert, wie schon erwähnt, das Wiederanzünden der Lampe. Obschon indessen der Docht nicht verbrennt, so wird er doch heifs, und daher kommt nicht nur Weingeist-, sondern auch Wasserdampf in das Innere der Flamme. Nachdem der verdünnte Weingeist in dem Behältnisse der Lampe verzehrt ist, beträgt die Menge des in dem Dochte zurückgebliebenen Wassers doch nicht so viel, als die Flüssigkeit ursprünglich enthielt. Es geht daraus hervor, dafs in dem Innern der gelben Flamme von verdünntem Weingeiste eine gewisse Beimischung von Wasserdampf vorhanden ist, welche in der blaugefärbten Flamme derselben Flüssigkeit nicht Statt findet; und wenn Dampf erzeugt wird, geht nothwendig viel Wärme ver-

loren. Daraus folgt jedoch nicht, dafs der Wasserdampf die Ursache der gelben Farbe sey; und wirklich kann starker Weingeist so verbrannt werden, dafs er gelbes Licht entwickelt; ja solcher Weingeist, der unter keinerlei Umständen eine gelbe Flamme gebildet hätte, konnte gar nicht zum Versuche aufgetrieben werden.

Man kennt viele Substanzen, welche, wenn sie erhitzt, oder in einer verbrennlichen Flüssigkeit aufgelöst werden, besonders gefärbte Flammen hervorbringen; allein es scheint demungeachtet, dafs man bisher versäumt hat, diese gefärbten Flammen in der Absicht zu betrachten, um die Art ihrer Hervorbringung deutlich zu machen. Dafs diese oder jene Substanz eine gelbe oder grüne Flamme gibt, und dafs die Menge des gelben Lichtes durch gewisse Mittel vermehrt werden kann, weifs man; aber wovon die Entwickelung des gelben Lichtes abhängt, oder was für ein besonderer Prozefs während seiner Entwickelung vorgeht, bleibt noch zu untersuchen. Die folgende Stelle aus einem Aufsatze von neuem Datum, und aus der Feder eines berühmten Physikers, ist nicht ohne Interesse. — »Nach zahlreichen mühsamen Ver»suchen fand ich, dafs fast alle Körper, in welchen die »Verbrennung unvollkommen war, als Papier, Leinen, »Baumwolle u. s. w. ein Licht gaben, worin die gleichar»tigen gelben Strahlen vorherrschten; dafs die Menge des »gelben Lichtes zunahm mit der Feuchtigkeit jener Kör»per; und dafs ein grofses Verhältnifs dieses Lichtes »erzeugt wurde, wenn ich verschiedene Flammen mecha»nisch durch ein Blasrohr oder einen Blasbalg anfachte. »Da die gelben Strahlen ein Produkt unvollkommener Ver»brennung zu seyn schienen, so hielt ich dafür, dafs ver»dünnter Weingeist sie in gröfserer Menge erzeugen müfste, »als reiner Alkohol; und wirklich fand ich beim Ver»suche diese Vermuthung in einem Grade bestätigt, der »alle meine Erwartung überstieg.« — »Ich fand, dafs die »Entwickelung des gelben Lichtes gröfstentheils von der Na»tur des Dochtes, und von der Schnelligkeit abhing, mit »welcher die Flüssigkeit in Dampf verwandelt wurde.« Ein Stückchen Schwamm mit rauher Oberfläche bildete den besten Docht, und um den Weingeist schnell zu verdampfen, wurde die Hitze des Dochthälters durch eine Weingeistlampe verstärkt, oder ein rothglühendes Drahtgitter wurde

mit der Oberfläche des Schwammes in Berührung gebracht *).

Aus dem hier Angeführten scheint zu erhellen, daſs reiner Alkohol beim Verbrennen eine gelbe Flamme bildet, daſs aber mit Wasser verdünnter Alkohol eine grössere Menge gelben Lichtes entwickelt; und der Schluſs scheint zu seyn, daſs, so wie Feuchtigkeit die Menge des gelben Lichtes beim Verbrennen von Baumwolle, Papier, etc. vermehrt, das Wasser als Zusatz zum Weingeist das Nähmliche bewirke; und daſs das Wasser bei solchen Gelegenheiten sich wirksam zeige, indem es die Anlage zu »unvollkommener Verbrennung« hervorbringe oder vergrössere. Läſst man indessen diese Ansicht gelten, so dringen sich nothwendig Fragen, wie die folgenden, von selbst auf: »Was ist unvollkommene Verbrennung?« — »Ist die Gegenwart von Wasser dabei wesentlich oder nur theilnehmend?« u. s. w. Dieses ist ein Gegenstand, der die Aufmerksamkeit der Chemiker und Physiker verdient; und es wäre zu wünschen, daſs die wenigen im gegenwärtigen Aufsatze enthaltenen Thatsachen zur Aufhellung desselben etwas beitragen mögen.

Die blaue Flamme von verdünntem Alkohol hat, wie bereits angegeben wurde, eine regelmäſsige Gestalt, und ist ruhig, wie die Flamme einer ordentlich brennenden Kerze. Verbrennt man aber den Weingeist mittelst eines Dochtes oder auf andere Art so, daſs er eine gelbe Flamme gibt, so ist diese sehr unruhig, und das Verbrennen geht unter Geräusch vor sich. Ob dieses Geräusch in jedem Falle von wirklichen Explosionen herrühre, mag ungewiſs seyn; aber ausgemacht ist, daſs gelbes Licht reichlich entwickelt wird, wenn man verdünnten Weingeist in das Feuer gieſst, und ihn hierdurch oder auf andere Art zur Explosion bringt: so wie, daſs beim Verbrennen mittelst eines Dochtes ein immerwährendes Geräusch Statt findet, ähnlich einer unendlichen Anzahl kleiner Explosionen, welche in jenem Theile der Flamme Statt finden, wo man die schmale blaue Linie sieht. Es ist indessen besonders zu bemerken, daſs dieser Theil der Flamme unverändert bleibt, und daſs es

*) Man sehe: Beschreibung einer monochromatischen Lampe, von *David Brewster*, in den *Transactions of the Royal Society of Edinburgh*, 1822.

die äuſsere, bürstenartig aussehende Flamme ist, welche ihre blaſsblaue Farbe in eine gelbe verwandelt. Die blaue Flamme des Weingeistes kann vergröſsert werden, indem man die Flüssigkeit bei ihrem Austritte aus der Brennröhre mit einem heiſsen Drahte berührt, und zwar ohne daſs die Farbe im Mindesten verändert wird. In diesem Falle findet bloſs eine Vermehrung der Destillation Statt. Aber mit dem nähmlichen Drahte, oder mit einem Glasstäbchen, kann die Mündung der Brennröhre so berührt werden, daſs eine Entladung von kleinen Theilchen der Flüssigkeit entsteht, ähnlich der, welche Statt findet, wenn ein sehr heisses Metallstück in ein Wasser enthaltendes Gefäſs gebracht wird. Diese kleinen Theilchen werden gegen die innere Fläche der Flamme getrieben, scheinen zu explodiren, und bringen dann die dunkelgelbe Farbe der äuſsern, bürstenartigen Flamme hervor. Wenn ein Docht von Baumwolle oder Schwamm gebraucht wird, so spielt er die Rolle des heiſsen Drahtes, und je rauher die Oberfläche ist, je näher sie zugleich der innern Fläche der Flamme steht, ohne verkohlt zu werden, desto häufiger ist die Absonderung der erwähnten Theilchen, und desto gröſser folglich die Menge des gelben Lichtes. Dieſs kann noch ferner auf folgende Art erläutert werden. Man befestige ein kleines Kügelchen von Baumwollfäden an das Ende einer Glasröhre, und befeuchte das Kügelchen mit Alkohol. Wenn man den letztern entzündet, so wird gelbes Licht entwickelt. Setzt man aber nun das Kügelchen in schnelle Drehung um seine Achse, so wird die Menge des gelben Lichtes hundertfach vermehrt. In diesem Falle wirken zwei Ursachen zusammen; die Flamme wird nähmlich näher an das Kügelchen gebracht, und dadurch die Menge der sich absondernden Weingeist-Theilchen vermehrt; zugleich wird der Weingeist, vermittelst der drehenden Bewegung, gleichsam in einem dichten Regen in die Flamme gejagt.

Dampf, der mit Macht aus einer kleinen Öffnung hervordringt, kann dem Zwecke eines Blasrohres entsprechen, und selbst wenn er schon zu einem weiſsen Nebel verdichtet ist, ändert er die blaue Farbe der Weingeistflamme nicht. Wird aber ein kleines Wassergefäſs unter der Brennröhre angebracht, und ein heiſses Metallstängelchen in dasselbe gesteckt, so daſs kleine Theilchen von Wasser gegen die *äussere* Fläche der Flamme hingetrieben werden, so wird gel-

bes Licht entwickelt. Etwas von dem gefärbten Lichte scheint zwar in diesem Falle kleinen festen Theilchen von der Oberfläche des Metalles sein Entstehen zu verdanken, denn man bemerkt glänzende Funken; aber Stängelchen von verschiedenen Metallen bringen gleiche Wirkung hervor. Wenn zahlreiche kleine Theilchen von kaltem oder kochendem Wasser durch mechanische Mittel gegen die äufsere Fläche der Flamme geworfen werden, so wird die blaue Farbe davon nicht affizirt. Ein vollkommen reiner Glasstab hat indessen, auf gleiche Art gebraucht, die nähmliche Wirkung wie die Metallstängelchen, ohne dafs man Funken bemerkt. Es mufs daher die Entwickelung des gelben Lichtes den auf solche Art abgesonderten Theilchen des Brunnenwassers allein zugeschrieben werden. Chemisch reines Wasser ist zu dem Versuche nicht angewendet worden. Wenn die Theilchen von Weingeist oder Wasser mit der innern oder äufsern Fläche der Flamme in Berührung kommen, so findet ganz gewifs Verschluckung von Wärme Statt, aber diese allein kann nicht die beschriebene Wirkung hervorbringen. Wenn man einer blauen Weingeistflamme eine andere von derselben Farbe nähert, so entsteht keine Veränderung; allein wenn eine blaue Flamme in die Nähe einer gelben Weingeistflamme gebracht wird, so, dafs die gasförmigen Produkte der letztern die erstere berühren, so wird die blaue Flamme gelb. Mithin sind die von einer gelben Flamme entwickelten Produkte oder Substanzen verschieden von jenen einer blauen Flamme; und da Wasserdampf, wie oben gesagt wurde, keine Farbeveränderung der blauen Flamme bewirkt, so ist man gezwungen, die Entwickelung des gelben Lichtes einer andern Ursache zuzuschreiben.

Es ist bekannt, dafs Kohlenoxydgas, in einem gewissen Zustande, defsgleichen das leichte Kohlenwasserstoffgas, beim Verbrennen gelbes Licht geben. Wenn ein Holzsplitter (und verschiedene andere Pflanzenkörper verhalten sich eben so) angezündet, und nach wenigen Sekunden wieder ausgelöscht wird, so gibt der davon aufsteigende weifse Dampf oder Rauch der blauen Flamme eine schöne gelbe Farbe. Wird das verkohlte Ende des Holzes der Flamme nur nahe, oder gar mit ihr in Berührung gebracht, so findet eine häufige Entwickelung von

gelbem Lichte an der äufsern oder bürstenförmigen Flamme Statt; und wenn das Ende des verkohlten Holzes ganz über die Flamme gehalten wird, so beobachtet man eine grofse Menge gelben Lichtes, gleich dem der bürstenförmigen Flamme, welches aber besser ein leuchtender Dampf als eine Flamme zu nennen seyn möchte. In allen diesen Fällen ist es möglich, dafs eine kleine Menge Wasserdampf vorhanden ist; aber wenn, nach dem Anzünden und Wiederauslöschen des Holzes, man den angebrannten Theil verglimmen läfst, bis nur eine aufserordentlich leichte, einem Spinnengewebe ähnliche Asche zurückbleibt, so färbt das geringste Theilchen dieser letztern, mit dem Rande einer blauen Flamme in Berührung gebracht, dieselbe schön gelb. In diesem Falle kann doch sicherlich keine Feuchtigkeit zugegen seyn. Auf diesem Wege läfst sich eine schöne, von oben bis unten gelbe, ganz ruhige Flamme erhalten.

Wenn ein in der Weingeistflamme verkohltes Holzstück wieder vollkommen ausgelöscht, und unter eine blaue Flamme gebracht wird, so folgt auf jede kleine Bewegung dieses Holzes eine Entwickelung von gelbem Licht; und reibt man zwei solche Holzstücke unter der Flamme an einander, so wird die letztere ganz gelb. Dieselbe Wirkung hat es, wenn man das verkohlte Holz mit einem Messer schabt; aber in diesem Falle werden auch gröfsere Theilchen abgesondert, welche ein viel glänzenderes gelbes Licht aussenden, als man durch den Rauch von angebranntem Holze, u. s. w. erhält. Doch ist in beiden Fällen das Licht von gleicher Art, und entsteht durch eine Modifikation des nähmlichen Theiles der Flamme. Mittelst des verkohlten Holzes kann die äufsere bürstenartige Flamme einer Kerze oder Lampe ihrer ganzen Ausdehnung nach sichtbar gemacht werden, indem man ihr eine gelbe Farbe ertheilt. Es kann bemerkt werden, dafs wahrscheinlich reiner Kohlenstoff die oben beschriebene Wirkung nicht hervorbringen wird, was aber durch keinen Versuch ausgemacht wurde. Wenn man die Flamme einer Kerze mittelst des Löthrohres anbläset, und den Docht kurz abschneidet, so, dafs der Luftstrom durch den weifsen Theil der Flamme geht, so hat die Stichflamme eine schöne blaue Farbe; jedes Mahl, wenn dieselbe roth oder röthlichgelb erscheint, wird man finden, dafs Theilchen von dem verkohlten Dochte oder von Rufs von dem Luftstrome mit fortgerissen worden sind; und ob man ein

Löthrohr oder einen Blasbalg anwende, immer wird das gelbe Licht in jenen Fällen entwickelt, wo das Verbrennen durch feste kohlige Theilchen unterstützt wird.

Wenn ein Draht oder ein Glasstäbchen in eine blaue Flamme gehalten wird, so entwickelt sich gewöhnlich gelbes Licht, und diefs rührt immer von fremden Substanzen her, welche sich auf der Oberfläche jener Körper befinden, z. B. verdichteter Rauch, Staub, u. s. w. Es ist fast unmöglich, Glas oder unpolirte Metalle zu handhaben, ohne, besonders wenn die Hände warm sind, auf ihrer Oberfläche Feuchtigkeit von der Ausdünstung zurückzulassen. Gelegenheit zu dieser Beobachtung ergab sich dem Dr. *Brewster*, welchem alle in diesem Aufsatze enthaltenen Versuche vom Verfasser mitgetheilt wurden. Er fand, dafs Glas oder Glimmer, in eine blaue Flamme gebracht, gelbes Licht entwickelten; aber es zeigte sich, dafs ein unmittelbar vorher weifsglühend gemachter, und dadurch gereinigter Glasstab, kalt in die blaue Weingeistflamme gebracht, keine Veränderung der Farbe bewirkte. Scheinbar reines Glas, und eben solcher Draht, die durch lange Zeit in der Nähe eines Feuers gelegen hatten, veränderten die blaue Flamme; so bald aber Draht oder Glas rothglühend geworden sind, hört ihre Fähigkeit, die Flamme gelb zu färben, auf, und erscheint nicht eher wieder, als mit der Erneuerung der verbrennlichen Substanzen auf der Oberfläche. Daher kann eine monochromatische Lampe mit gelbem Lichte nicht hergestellt werden durch Anbringung eines gewundenen Drahtes in dem Mittelpunkte einer blauen Flamme.

Verschiedene Salze, z. B. der salzsaure Baryt (Chlor-Baryum), das Kochsalz, geben, bekannter Mafsen, der Flamme eine gelbe Farbe, und man hat angenommen, dafs diese Wirkung von dem in den Salzen enthaltenen Wasser herrühre; aber es ist unter dieser Voraussetzung schwer zu begreifen, wie der Alaun und manches andere Salz die blaue Flamme gar nicht verändern, der salzsaure Kalk hingegen ihr eine schöne rothe Farbe ertheilen könne. Das Krystallwasser mag zur Hervorbringung der Farbe mitwirken, aber es scheint nicht ausgemacht zu seyn, dafs es die Hauptursache sey. Mit Hülfe der blauen Flamme von schwachem Weingeist und Kochsalz kann eine ruhige gelbe Flamme sehr leicht erhalten werden. Folgender einfache Versuch

ist von *Brewster* angegeben. Ein schwacher Streifen von Papier oder dünnem weichem Musselin, den man mit Kochsalzauflösung getränkt hat, wird um ein kurzes, etwas weites Glasrohr aufgerollt, und durch ein darüber gestecktes weiteres Rohrstück festgehalten. Diesen kleinen Apparat steckt man auf die gläserne Brennröhre einer Weingeistlampe, und zieht ihn nach dem Anzünden derselben so weit in die Höhe, daſs die ringförmige Kante des Papiers mit der Basis der blauen Flamme in Berührung kommt. Man erhält auf diese Art eine ruhige gelbe Flamme von kegelförmiger Gestalt [1]). Ein Ring, wie der beschriebene, aus mehrfachen Papier-Umwickelungen gebildet, wurde darum gewählt, weil er sich leicht mit der Hand zwischen den Glasröhren emporschieben läſst, ungefähr wie der Docht einer argand'schen Lampe. Eine monochromatische Lampe ist nach dieser Art ausgeführt worden, bei welcher die blaue Flamme von komprimirtem Öhlgase erhalten wurde. In diesem Falle war die Flamme äuſserst unruhig, und besaſs die federförmige Gestalt der durch das Blasrohr angefachten Flamme; es ist aber bekannt, wie ungünstig ein unstetes, flimmerndes Licht dem deutlichen Sehen ist.

---

4. Über die Konstitution der Flamme. Von *H. H. Blackadder.*

(Jameson's Edinburgh New Philosophical Journal, Nro. II. 1826. [2]*)*

Die Flamme einer Kerze ist ein auf der Oberfläche im Verbrennen begriffener Kegel von Dampf oder Gas. Wenn man die Spitze eines (am besten aus Glas verfertigten, und nahe am Ende mit einer kugelförmigen Erweiterung versehenen) Löthrohres in das Innere einer Weingeistflamme bringt, und mit dem Munde saugt, so füllt sich das Rohr mit Dampf, die Flamme verkleinert sich, und kann durch fortgesetztes Saugen zum Verlöschen ge-

---

1) *Talbot* konstruirte eine monochromatische Lampe, deren Flamme durch lange Zeit eine ganz gleichförmig gelbe Farbe behielt, indem er einen baumwollenen Docht in Kochsalzauflösung tauchte, und nach dem Trocknen in der Weingeistlampe entzündete (*Quarterly Journal of Science*, *Nro. XLIV. Dec.* 1826, *p.* 374). *K.*

2) Auszug. *K.*

bracht werden. Entfernt man nun das Löthrohr aus der Flamme, und bläst den darin enthaltenen Dampf langsam durch dasselbe hinaus, so läſst er sich vor der feinen Öffnung entzünden, und brennt mit blauer Flamme. Will man den nähmlichen Versuch mit der Flamme einer Kerze oder einer Öhllampe vornehmen, so ist es räthlich, das Saugen mittelst einer Spritze oder eines Beutels von Gummi elasticum vorzunehmen. In diesem Falle sammelt sich in der Kugel des Löthrohres ein dichter weiſser, höchst widerlich riechender Dampf, der, entzündet, mit weiſser Flamme brennt. Wenn dieser Dampf sich im Innern der Flamme befindet, so ist er, wegen der bedeutend hohen Temperatur, vollkommen durchsichtig. Wenn man aber seine Temperatur nur um sehr wenig vermindert (z. B. indem man den obern Theil des Dochtes mit der Spitze eines dünnen Drahtes berührt), so wird er milchweiſs. Wenn dieser Dampf in gröſserer Menge gesammelt, und mit Wasser gewaschen wird, bis er vollkommen durchsichtig erscheint, so brennt er nicht mehr mit weiſser, sondern mit blauer Farbe. Die Bestandtheile dieses Dampfes scheinen Kohlenwasserstoffgas, und eine groſse Menge Öhl in Dampfgestalt zu seyn; doch kann er unter manchen Umständen auch kohlensaures Gas, und zwar selbst in so groſser Menge enthalten, daſs er dadurch unverbrennlich wird. Wenn Öhl gebrannt wird, so verdichtet sich der weiſse Gemengtheil des aus der Flamme genommenen Dampfes zu einem ambergelben Öhle; wenn Talg gebrannt wird, setzt er sich als ein weiſses Pulver an den Seiten des Gefäſses ab, oder schwimmt als eine zusammengebackene Masse auf dem Wasser. Das Einathmen dieses Dampfes bringt, sogar wenn derselbe sehr mit Luft vermengt ist, quälenden Kopfschmerz hervor; wogegen von dem Einathmen des aus einer Weingeistflamme gezogenen Dampfes kein bemerkbarer Nachtheil entsteht.

In der Flamme einer Kerze sind folgende Theile erkennbar: 1) Ein blauer Theil, welcher sich von der Basis bis ungefähr zur halben Höhe der Flamme erstreckt. Er darf als der wesentliche Theil der Flamme gelten, der wohl ohne das weiſse Licht bestehen, ohne welchen aber das letztere nicht hervorgebracht werden kann. Wenigstens geht hauptsächlich in diesem Theile die Wasser-

bildung durch Vereinigung des Wasserstoffes mit dem Sauerstoffe der Atmosphäre vor sich. 2) Ein schwacher opalisirender, bürstenartig gestalteter Theil, der den ganzen blauen Theil von aufsen umgibt, und bis zur halben Höhe der Flamme, wo dieser aufhört, leicht zu unterscheiden ist, vielleicht auch, um genau zu sprechen, sich nicht höher erstreckt. Allein von seinem scheinbaren Ende an bis zur Spitze der Flamme ist eine ähnliche, doch aufserordentlich dünne Bürste von düstergelber Farbe, welche bei kleinen Flammen leicht, bei grofsen aber selten ohne Hülfe eines dunkeln Schirmes wahrgenommen werden kann. Wie diese opalisirende Bürste entsteht, oder worin sie von den übrigen Theilen der Flamme verschieden sey, bleibt vielleicht noch zu bestimmen. Von dem blauen Theile der Flamme wird in grofser Menge Wasserdampf ausgegeben, so zwar, dafs eine polirte Metallfläche, welche man jenem blauen Theile an seiner Basis nähert, augenblicklich mit Feuchtigkeit beschlägt. Es ist daher nicht unwahrscheinlich, dafs das bürstenförmige Ansehen mechanisch durch den Wasserdampf bewirkt wird, indem derselbe aus der Flamme hervortritt. Hiernach liefse sich ohne Anstand erklären, warum die erwähnte Bürste über der Mitte einer Kerzenflamme (wo der blaue Theil aufhört) kaum mehr sichtbar ist, dagegen aber ganz blaue Flammen (wie jene des Alkohols) ganz einhüllt *). 3) Ein Kegel von gelblichweifsem Licht, der an der innern Fläche, und zwar in geringer Entfernung von der Basis, des blauen Theiles anfängt. Innerhalb des blauen Theiles ist dieser Kegel so verdünnt, dafs die Mitte der untern Hälfte der Flamme durchsichtig erscheint, und einen hinter die Flamme gehaltenen Gegenstand wie durch Glas deutlich erkennen läfst. Daher kommt es, dafs, in einiger Entfernung angesehen, die Flamme um den Docht herum einen länglich runden Raum zeigt, der dunkel oder nicht leuchtend aussieht, an dessen innerer Fläche man jedoch, bei genauer Untersuchung, leuchtende Theilchen von gelblichweifser Farbe bemerkt, die sich schnell in parallelen Linien von unten nach oben bewegen. Dieser ovale Raum dient zur genauen Bestimmung der Höhe, bis auf welche der blaue Theil der Flamme reicht, und er allein ent-

---

*) S. den vorigen Aufsatz. K.

hält den oben beschriebenen weiſsen Dampf. 4) Ein innerer Kegel von weiſsem Licht, der erst oberhalb des obern Endes der blauen Flamme anfängt. Dieſs ist der weiſseste, am stärksten leuchtende, und zuletzt entwickelte Theil der ganzen Flamme. Wenn die Verbrennung gemäſsigt, und der Docht gehörig vorgerichtet ist, so bleibt die Spitze dieses Kegels innerhalb jener des äuſsern Kegels; aber sie zeigt fast beständig eine Neigung herauszudringen, und bringt dann das Ansehen eines Einschnittes auf jeder Seite der Flammenspitze hervor. Über eine gewisse Gränze kann sie jedoch nicht empor reichen, ohne den Verbrennungs-Prozeſs im obern Theile der Flamme zu stören. Mehr oder weniger Kohle wird dann als Ruſs abgesondert, und indem dieser zum Theil ins Glühen kommt, erhält die Flamme eine braune oder röthlichgelbe Farbe. Es ist hierbei zu bemerken, daſs der äuſsere Kegel zuerst und hauptsächlich die Wirkung dieser Störung erfährt.

In dem Innern der obern Hälfte der Flamme (welcher, zur bessern Unterscheidung, der *obere Raum* genannt werden soll) ist ein Dampf von besondern Eigenschaften vorhanden, der verschieden ist von jenem des untern Raumes (d. h. innerhalb des blauen Theiles der Flamme). Wenn dieser Dampf gesammelt wird, so hat er ein trübes Ansehen von der Gegenwart kleiner Kohlentheilchen, wird auch nach wiederhohltem Schütteln mit Wasser nicht ganz durchsichtig. Weder Öhl noch Wasser setzt sich aus demselben ab, und obschon er einen erstickenden Geruch besitzt, so ist dieser doch nicht so widerlich, als der Geruch des früher beschriebenen Dampfes. Wenn ein Strom dieses Dampfes über die Spitze oder auf den äuſsern bürstenartigen Theil einer blauen Weingeistflamme geblasen wird, so erscheinen Streifen von röthlichbraunem Licht. Wird er durch den bürstenartigen Theil geleitet, so daſs er mit dem hellen blauen Theile der Flamme in Berührung kommt, so entwickelt sich Licht von goldgelber Farbe. Wenn man den Strom dergestalt in das Innere der Flamme leitet, daſs er den blauen Theil von innen berührt, so erscheint die gelblichweiſse Farbe eines gewöhnlichen Kerzenlichtes. Es kann kein Zweifel seyn, daſs diese Erscheinungen abhängen von der Gegenwart kleiner Kohlentheilchen, welche in ver-

schiedenen Theilen der Flamme zu verschiedenen Graden des Glühens kommen; aber die Beziehung, in welcher der Kohlenstoff zu dem Dampfe steht, ist nicht genauer bestimmt.

Der im Innern einer Flamme befindliche Dampf ist unfähig das Verbrennen zu unterhalten, obschon er wahrscheinlich immer etwas Sauerstoff enthält, da Öhl und Weingeist nicht nur stets Luft mechanisch eingeschlossen haben, sondern auch das Oxygen unter ihre chemischen Bestandtheile zählen. Wenn man durch den Boden eines 1 oder 2 Zoll weiten, aber nur $^1/_4$ Zoll tiefen, porzellanenen oder gläsernen Gefäſses die gläserne Brennröhre einer dochtlosen Öhllampe [1]) steckt, die letztere anzündet, das Gefäſs mit Weingeist füllt, und diesen ebenfalls entzündet, so verlöscht die Öhlflamme in dem Dampfe, welcher das Innere der Weingeistflamme ausfüllt. Die Hitze der letztern bewirkt aber eine fortwährende Verdampfung des in der Brennröhre aufsteigenden Öhles; und so wie der gebildete Öhldampf mit der innern Fläche der blauen Flamme in Berührung kommt, verbrennt er mit starkem weiſsem Lichte. Man unterscheidet deutlich das weiſse Licht des Öhldampfes von der benachbarten weiſsen Flamme des Weingeistdampfes [2]).

Bei der Weingeistflamme ist die Spitze der heiſseste Theil, d. h. jener, in welchem feste Körper die höchste Temperatur annehmen können. Bei einer Kerzenflamme gibt der obere Theil einem hineingebrachten festen Körper weniger Hitze, als der mittlere, dort, wo der blaue Theil der Flamme endigt. Dieſs scheint einiger Maſsen von dem

---

[1]) S. den vorigen Aufsatz. K.

[2]) Dieses Resultat widerspricht geradezu der Angabe *Davy's*, daſs entzündeter Phosphor, in das Innere einer Weingeistflamme gebracht, fortbrennt (woraus dieser Naturforscher den Schluſs zog, daſs die Flamme als ein im Verbrennen begriffenes explosives Gemenge von Gas oder Dampf mit Luft zu betrachten sey); es stimmt aber mit den Beobachtungen des Engländers *Davies* überein, welchen zu Folge der Phosphor unter den angegebenen Umständen verlöscht (*Annals of Philosophy, December* 1825). Die Behauptung, daſs bei der Flamme die Verbrennung bloſs auf die Oberfläche beschränkt sey, ist schon früher von *Sym* aufgestellt worden (*s. Annals of Philosophy, Vol. VIII*). K.

Mangel an Hydrogen in der obern, am meisten leuchtenden Gegend herzurühren, und daher hat ein Löthrohr, durch dessen Gebrauch ein gröſserer Luftzufluſs herbeigeführt wird, hier, verhältniſsmäſsig, nur eine geringe Wirkung.

Wenn der undurchsichtige weiſse Dampf, von dem früher die Rede war, verbrannt wird, so, daſs er eine weiſse kegelförmige Flamme bildet, so sieht man den Dampf in das Innere der Flamme gleich einem weiſsen, zugespitzten Dochte hineinreichen, und in einem eingebildeten Querdurchschnitte der Flamme würde mithin die kälteste Stelle im Mittelpunkte sich befinden. Viel Hitze wird an dem untern Theile einer Flamme verzehrt; die Dille oder der Dochthälter führt eine nicht unbeträchtliche Menge davon fort, und viel wird gebraucht, um das Brennmaterial in Dampf zu verwandeln. Es ist eine alte Beobachtung, daſs eine gewöhnliche Lampe noch fortbrennt in einer Luft, welche eine Kerze zum Verlöschen bringt. Hieraus scheint zu folgen, daſs mehr Wärme zum Schmelzen des Talgs nöthig ist, als von dem Dochthälter einer gewöhnlichen Lampe fortgeführt wird. Allein bei der Lampe wird ein groſser Theil der von dem metallenen Dochthälter aufgenommenen Wärme dem Öhle im Behälter mitgetheilt. Eine Lampe ohne Docht kann leicht ausgelöscht werden durch Ableitung der Wärme von der Brennröhre.

Wenn ein dünner Wasserstrahl, aus einem Rohre hervorschieſsend, dergestalt durch die Flamme einer Kerze geleitet wird, daſs er unmittelbar über dem Dochte vorbeigeht, so verändert er kaum die Form der Flamme, und unterbricht die Verbrennung nur an jenen zwei Punkten, wo er durch die Flamme durchgeht. Fängt man das Wasser in einem Gefäſse auf, so bemerkt man auf der Oberfläche desselben ein Häutchen von Talg, welches von dem durch das Wasser kondensirten und fortgerissenen Dampfe herrührt. Leitet man den Wasserstrahl oberhalb des ovalen dunklen Raumes durch den weiſsen Lichtkegel der Flamme, so ist die Wirkung der beschriebenen gleich, mit Ausnahme des einzigen Umstandes, daſs in dem Wasser kein Talg, sondern statt dessen fein vertheilte Kohle oder Ruſs gefunden wird. Durchdringt aber der Wasserstrahl die Flamme nahe an ihrer Spitze, so wird die Verbrennung gestört, und der Obertheil der Flamme erhält eine braune

Farbe. Gleiche Wirkung wird durch einen festen Körper, und selbst durch einen Luftstrom hervorgebracht. Hiernach möchte scheinen, als sey die Störung des Verbrennens bloss eine Folge der Entziehung von Wärme; aber auch die Flamme einer Weingeistlampe, wenn sie mit der Spitze einer Kerzenflamme zusammentrifft, färbt die letztere braun, indem sie das Verbrennen unterbricht.

Die folgenden Thatsachen, welche die Entwicklung des weissen Lichtes betreffen, sind der Bemerkung nicht unwerth. Wenn irgend ein fester Körper der Flamme einer Kerze genähert wird, so, dafs er noch ungefähr $^{3}/_{10}$ Zoll von ihrer Oberfläche entfernt ist, so zeigt jener Theil der Flamme, der unmittelbar darüber sich befindet, eine bemerkbare Vermehrung des weifsen Lichtes; reicht aber der Körper $^{1}/_{10}$ Zoll weit in den bürstenartigen Theil der Flamme hinein, so wird jene Stelle, welche vorher eine Zunahme des weifsen Lichtes zeigte, desselben gänzlich beraubt, die Flamme bleibt jedoch übrigens unverändert. Der Raum, welcher des weifsen Lichtes beraubt wird, steht in Beziehung zwar mit Gestalt und Gröfse, aber mit keiner andern Eigenschaft des festen Körpers. Die Flamme einer Weingeistlampe und ein Strom kalter Luft aus einem Blasröhre bewirkt eben so das Verschwinden des weifsen Lichtes. Wenn ein fester Körper, z. B. das Ende eines Drahtes, durch den bürstenförmigen Theil der Flamme gesteckt wird, so, dafs er mit demjenigen Theile der Flamme, über welchen die erwähnte Bürste hervorsteht, in Berührung kommt, so bemerkt man von der Spitze des Drahtes aufwärts eine Linie, in welcher die Menge des weifsen Lichtes sehr deutlich vergröfsert ist. Führt man die Spitze des Drahtes weiter in das Innere der Flamme, so wird die erst erwähnte Linie des weifsen Lichtes ganz beraubt, und durchsichtig; so zwar, dafs eine Flamme, durch welche man den Draht ganz durchsteckt, wie in zwei Theile zerschnitten aussieht. Wird der Luftzug, welcher auf den untern Theil der Flamme stöfst, sehr vermindert, so erscheint der gewöhnlich blau aussehende Theil fast eben so leuchtend als die übrige Flamme. Diefs läfst sich zeigen, indem man einen dünnen Luftstrom nach der Quere, und in geringer Entfernung, an der Basis der Flamme vorbeistreichen läfst, oder indem man das Ende eines engen Rohres der Basis nahe bringt,

und an demselben saugt. Gleiche Wirkung entsteht durch Vermehrung des Dampfzuflusses am unteren Theile der Flamme. So, wenn ein metallenes Kügelchen mit der Mündung einer dochtlosen Brennröhre verbunden, oder wenn eine doppelte Brennröhre (eine in der andern) gebraucht wird. Das gewöhnliche blaue Licht ist dann kaum wahrnehmbar. In diesen beiden Fällen findet ein ungewöhnlich starkes Nachströmen von Dampf an der Basis der Flamme Statt.

Es ist in dem vorigen Aufsatze gesagt worden, daſs die blaue Weingeistflamme gelb gefärbt wird, wenn man einen fast glühenden festen Körper in ein unter der Flamme angebrachtes Wassergefäſs taucht, daſs hingegen diese Wirkung ausbleibe, sobald man durch andere Mittel (z. B. durch schnelle Bewegung eines feuchten Körpers) feine Wassertröpfchen gegen die Flamme schleudert. Die Ursache liegt darin, daſs es schwer hält, Tröpfchen zu bilden, welche die gerade nöthige Gröſse besitzen. Doch gelingt dieses z. B. indem man etwas Wasser in die Kugel eines gläsernen Blasrohres füllt, und dasselbe so wieder hinausbläset, daſs es beim Herausdringen ein zischendes oder prasselndes Geräusch (wie kohlensaures Gas beim Herausdringen neben dem Kork einer verstopften Flasche) verursacht. Auf diese Art angewendet, färben auch andere Flüssigkeiten, Weingeist, Schwefelsäure, etc. die blaue Flamme gelb. Wenn Kochsalz in eine Flamme gebracht wird, so verknistert es, und bringt (durch die herumgeschleuderten Wassertheilchen, *K.*) gelbes Licht hervor; salzsaurer Baryt verknistert eben so, doch minder stark.

Zerbricht man einen vollkommen reinen Glasstab in einer Weingeistflamme, so wird gelbes Licht entwickelt; das Nähmliche geschieht, wenn die Enden zweier solcher Stäbe oder zweier Stücke Bimsstein, ganz nahe bei der Flamme an einander gerieben werden. Mehrere andere unverbrennliche Körper wirken eben so, und die Erscheinung des gefärbten Lichtes ist in diesen Fällen sehr leicht zu begreifen.

Das Kohlenoxydgas gibt bei seiner Verbrennung ein sehr schwaches Licht, welches von blauer Farbe ist. Wenn aber der Flamme dieses Gases Theilchen von Kohlenstoff

so dargebothen werden, dafs sie glühend werden können, so scheint die Farbe des Lichtes, welches während ihres Glühens entwickelt wird, von der herrschenden Temperatur und dem Zuflusse des Sauerstoffs abzuhängen: sie ist roth, gelb oder weifs. Bei einer gewissen Temperatur scheint die aus einer Flamme abgesetzte Kohle ohne Lichtentwickelung sich mit Oxygen zu vereinigen. Wird z. B. das Ende eines Glasstabes in einer Kerzenflamme geschwärzt, und hierauf in den Mittelpunkt einer Weingeistflamme gebracht, so wird der kohlige Überzug rothglühend, ohne sich übrigens zu verändern; aber sobald man den Stab wieder herauszieht, so wird die Kohle schwarz, und verschwindet dann, wie in trockner Luft der zu Thau verdichtete Wasserdunst von einer polirten Fläche *). Bewegt man den Stab schnell durch die Luft, so wird die Kohle auf demselben glühend, doch mehr wird davon nicht verzehrt, als ohne dieses Glühen verschwindet. Das gelbe Licht, welches entsteht, wenn feste vegetabilische oder thierische Substanzen mit einer blauen Flamme in Berührung gebracht werden, verdankt ohne Zweifel seinen Ursprung dem Glühen von kleinen Kohlentheilchen. Das gelbe Licht, welches man bemerkt, wenn man Weingeist mittelst eines Dochtes verbrennt, oder wenn kleine Tröpfchen verschiedener Flüssigkeiten gegen eine blaue Weingeistflamme gespritzt werden, entsteht höchst wahrscheinlich auf die nähmliche Art.

---

5. Beschreibung eines Apparates zur Hervorbringung eines starken, auf grofse Entfernungen sichtbaren Lichtes.

(Brewster's Edinburgh Journal of Science, Vol. V. 1826.)

Denjenigen, welche mit dem Löthrohre umzugehen gewohnt sind, ist lange bekannt, dafs Kalk und auch andere Erden ein sehr intensives, blendendes Licht

---

*) Wenn die Kohle blofs von dem Strome der erhitzten Luft fortgeführt würde, so müfste sie auch im Innern der Weingeistflamme verschwinden, wo doch zuverläfslich die Geschwindigkeit des Dampfes eben so grofs ist, als jene der Strömung, welche durch die Hitze des Glasstabes in der Luft nach aufwärts entsteht. *K.*

verbreiten, wenn man sie vor einer Flamme der Wirkung jenes Instrumentes aussetzt. Der Gedanke, diese Art Licht zu ökonomischen und nützlichen Zwecken anzuwenden, scheint zuerst in einer Notiz ausgesprochen zu seyn, welche *Dr. Brewster* im Jahre 1820 in den dritten Band des *Edinburgh Philosophical Journal* (S. 343) einrückte, und welche den Titel führt: »Über eine besondere leuchtende Eigenschaft des mit Kalk- und Bittererde-Auflösungen getränkten Holzes.«

»Der Anblick dieser Versuche (heifst es dort) bringt ganz natürlich den Gedanken hervor, der auch in Hrn. *Cameron* erwachte, dafs ein solches glänzendes Licht, welches durch die Hitze einer Kerzenflamme entwickelt werden kann, einer nützlichen Anwendung fähig wäre. Um mich über diesen Punkt zu unterrichten, bereitete ich drei oder vier Stücke Holz, deren Enden in weifse Massen von absorbirtem Kalk ausgingen, und brachte sie nahe an die äufsere Fläche einer Kerzenflamme. In dieser Lage gaben sie das bereits beschriebene glänzende Licht und zwar, ohne bemerkliche Verminderung, durch mehr als zwei Stunden. Ich bereitete ferner eine sehr dünne Scheibe von Kreide, und hielt sie auf gleiche Art an die Flamme, fand aber, dafs sie nicht das nähmliche glänzende Licht gab, als der absorbirte Kalk. Als jedoch die Kreide der Wirkung des Löthrohres ausgesetzt wurde, verbreitete sie das nähmliche weifse und blendende Licht, welches schon beschrieben worden ist (nähmlich ein glänzendes, blendendes Licht, wenig oder gar nicht schwächer als jenes, welches bei der Verbrennung von Kohle mittelst galvanischer Elektrizität entsteht).«

»Da dieses Licht durch Hitzegrade entwickelt zu werden scheint, welche in umgekehrtem Verhältnisse mit der Feinheit der Kalktheilchen stehen; und da höchst wahrscheinlich ist, dafs dichtere, mit sehr feinen Poren begabte Holzarten nach dem Verbrennen einen Rückstand lassen, in welchem der Kalk noch weit feiner vertheilt ist, als ich ihn anwendete: so dürfte es angehen, jenes Licht schon bei einer Temperatur hervorzubringen, welche geringer ist als die Hitze am Rande einer gemeinen Flamme. Sollte diefs in der That der Fall seyn; so würde das Licht des Kalkes und der Bittererde bei einem Wärmegrade entwickelt

werden, der niedriger ist als derjenige, welcher die Phosphorescenz der Mineralien veranlaſst, und es könnte eine sehr ausgedehnte und nützliche Anwendung finden, sowohl in den Künsten als in der Hauswirthschaft. Bei dem gegenwärtigen Stande der Thatsache verdient dieser Gegenstand fernere Untersuchung.«

Um ein starkes Licht zu leichterer Beobachtung entfernter Standpunkte bei geodätischen Operationen zu erhalten, versuchte der königlich englische Ingenieur-Lieutenant *Drummond* einige der glänzendsten pyrotechnischen Präparate, ja selbst das Licht des in Oxygengas verbrennenden Phosphors; aber er fand in diesen Fällen die Flamme groſs, unruhig, und daher zur Beobachtung ungeeignet. Diese Erfahrung veranlaſste ihn, das glänzende Licht zu versuchen, welches verschiedene von den Erden aussenden, wenn sie auf eine hohe Temperatur gebracht werden; und nachdem er einen zu diesem Zwecke dienlichen Apparat hergestellt hatte, gelang es ihm, ein so starkes Licht zu erzeugen, daſs dasselbe, in den Brennpunkt eines Reflektors gebracht, von dem Auge selbst in einer 40 Fuſs groſsen Entfernung nur schwer ertragen werden konnte.

Um die erforderliche Hitze zu erhalten, nahm *Drummond* seine Zuflucht zu der bekannnten Wirkung eines durch eine Weingeistflamme geleiteten Oxygen-Stromes; eine gefahrlose Art, groſse und leicht zu regulirende Hitze hervorzubringen. Der Apparat besteht aus drei vertikalen Röhren, durch welche der in einem etwas höher angebrachten Behälter befindliche Weingeist aufsteigt, um an ihren obern Enden entzündet zu werden; und aus drei andern senkrechten Röhren, durch welche das von einem Gasometer herkommende Sauerstoffgas geleitet wird. Diese letztern Röhren sind so gestellt, daſs alle drei Gasströme die Flammen, durch welche sie gehen, um dieselben anzufachen, gegen eine kleine Kugel von Kalk hintreiben. Die Kugel hat $^1/_4$ Zoll im Durchmesser, und befindet sich genau im Brennpunkte eines Reflektors oder Hohlspiegels, durch welchen das Licht nach der gehörigen Seite hin geworfen wird *).

---

*) Das englische Original erläutert die Beschreibung des Apparates durch ein Paar Abbildungen. *K.*

Die Resultate mehrerer anfangs angestellten Versuche gaben für Kalk 37 Mahl, für Zirkonerde 31 Mahl, für Bittererde 16 Mahl die Stärke des Lichtes einer argand'schen Lampe. Zinkoxyd wurde auch versucht; aber es zeigte sich noch weniger wirksam als Bittererde, und besitzt noch überdiefs die Eigenschaft, sehr bald abzufallen. Das Mittel aus zehn später, und mit aller Vorsicht unternommenen Versuchen gab für das aus Kalk entwickelte Licht eine 83 Mahl so grofse Stärke, als jene des hellsten Theiles der Flamme an einer mit dem feinsten Öhle genährten, nach der besten Art eingerichteten argand'schen Lampe. Der aus Kreide gebrannte Kalk scheint wirksamer zu seyn, als jeder andere. Er hat noch überdiefs die vorheilhafte Eigenschaft, sich auf der Drehbank bearbeiten, und so in die Gestalt der kleinen Kugeln bringen zu lassen. Die Oberfläche der Kugel wird durch die anhaltende Hitze fast zum Schmelzen gebracht, und besitzt nach dem Abkühlen ein halb krystallinisches Ansehen.

Die hier beschriebene Methode, ein starkes, auf grofse Entfernungen sichtbares Licht hervor zu bringen, wurde mit Erfolg angewendet im Oktober 1825 zu den Zwecken trigonometrischer Vermessungen in *Irland*. Lieutenant *Drummond* brachte mittelst Kalk das Licht auf dem höchsten Hügel von *Innishowen* (*Slieve Snaght* genannt) hervor, der 2100 Fufs über das Meer sich erhebt, und 15 (engl.) Meilen nach Norden von *Londonderry* entfernt ist; und es war von dem *Divis*-Hügel bei *Belfast*, also in einem Abstande von $66^1/_4$ (engl.) Meilen, deutlich zu sehen.

---

6. Beschreibung einer äufserst wohlfeilen und empfindlichen Wage, von *W. Ritchie*.

(Brewster's Edinburgh Journal of Science, Vol. V. 1826.*)*

Die Einrichtung und Herstellung dieser Wage, welche beim Abwägen eben so viel Genauigkeit gewährt, als die feinste hydrostatische Wage, und deren niedriger Preis gleichwohl die Anschaffung selbst dem wenig bemittelten Experimentator möglich macht, wird von dem Erfinder auf folgende Art beschrieben.

Man verschafft sich einen dünnen hölzernen Wagbalken, der 18 bis 24 Zoll lang ist, und von der Mitte gegen

die Enden hin etwas schwächer wird. Durch die Mitte desselben, ein wenig oberhalb des Schwerpunktes, wird ein schneidiger Zapfen von gehärtetem Stahl, ähnlich der Schneide eines Federmessers, gesteckt; und dergleichen Zapfen bringt man auch an den Enden, zum Aufhängen der Wagschalen, an. Der als Stützpunkt bei den Oscillationen des Balkens dienende mittlere Zapfen ruht auf zwei kleinen Stücken von Thermometer-Röhren, die man horizontal auf dem vertikalen Ständer *EF* (Taf. II., Fig. 4) befestigt. Dieser Ständer ist mit einem durch seine Mitte gehenden Spalt versehen, in welchem die abwärts gekehrte, durch eine punktirte Linie angezeigte, Zunge der Wage spielt; und an einer aus Kartenpapier gemachten, beliebig eingetheilten, bei *F* befindlichen Skale beobachtet man den Punkt, auf welchem die Zunge stehen bleibt.

Es ist zur Genauigkeit der Wage ganz und gar nicht nöthig, dafs beide Arme des Balkens an Länge einander vollkommen gleich seyen; denn man bedient sich zum Abwägen des nachfolgenden, bekanntlich zuerst von *Borda* angegebenen Verfahrens. Der zu wägende Körper wird in eine der Schalen gelegt, und die Zunge, durch Einlegen von feinen Schrotkörnern in die andere Schale, auf einen gewissen Punkt gebracht. Diesen Punkt, oder auch das Mittel zwischen den Endpunkten einer Oscillation des Balkens bemerkt man an der Skale bei *F*, entfernt hierauf den gewogenen Körper, und bringt an seine Stelle so viel bekannte Gewichte als nöthig sind, um die Zunge wieder auf die nähmliche Stelle zu bewegen. Die Menge der aufgelegten Gewichte drückt unmittelbar, und sehr genau das Gewicht des Körpers aus, die Wage mag gleicharmig seyn oder nicht.

---

7. Mechanismus zur Bewegung der Kolbenstangen bei Luftpumpen. Von *W. Ritchie*

(*Brewster's Edinburgh Journal of Science, Vol. V.* 1826.)

Die gewöhnliche Art, eine Luftpumpe durch abwechselnde (hin und her gehende) Bewegung in Thätigkeit zu setzen, ist äufserst unbequem, und setzt, durch die dabei unvermeidlichen Stöfse, die Maschine der Gefahr einer Beschädigung aus. Folgender Mechanismus kann dazu ange-

wendet werden, um mittelst der ununterbrochenen Drehung einer Kurbel das Auf- und Absteigen der Kolbenstangen zu bewirken, und somit jenen Nachtheil zu vermeiden.

Von zwei kleinen Rädern *G* und *H* (Taf. II., Fig. 5) ist jedes auf seiner Stirn, der Breite nach, in zwei gleiche Reifen abgetheilt, von welchen der eine ganz, der andere nur zur Hälfte mit Zähnen besetzt ist. Der leichtern Verständlichkeit wegen sind die halb gezahnten Peripherien etwas kleiner gezeichnet (wie man bei *A* und *B* sieht), weil sie außerdem von den ganz verzahnten Umkreisen bedeckt würden [1]. Man kann sich in der That auch vorstellen, daß zwei von einander ganz abgesonderte Räder an Einer Achse befestigt seyen, und die hierdurch entstehende Verschiedenheit ist ohne Einfluß auf das Wesentliche des Mechanismus. Die Achse der Räder *A*, *G*, wird mittelst einer Kurbel ohne Unterbrechung in einerlei Richtung umgedreht. Dabei greifen die Zähne von *G* in jene des Rades *H*, und drehen dieses nebst *B*, in der entgegengesetzten Richtung herum. Die hieraus erfolgende Wirkung der halbverzahnten Räder *A* und *B* auf die zwei Kolbenstangen *CD* und *EF* bedarf keiner weitläufigen Erklärung. So lange die Zähne von *A* mit der Stange *CD* im Eingriff bleiben, heben sie dieselbe empor; in dem Augenblicke aber, in welchem der letzte Zahn von *A* die Stange *CD* verläßt, gelangt der erste Zahn von *B* zwischen die Zähne derselben, und schiebt die Stange hinab. In Betreff der zweiten Kolbenstange gilt das Nähmliche, mit dem Unterschiede, daß hier das Heben durch *B*, und das Herabziehen durch *A* geschieht [2].

---

[1] Ich habe mir diese Abweichung von dem Originale um so eher ohne Bedenken erlaubt, als die im *Edinburgh Journal* gegebene Zeichnung ganz unbrauchbar ist. *K.*

[2] Nur ist zu bemerken, daß durch diese Vorkehrung beide Kolbenstangen *zugleich* hinauf und zugleich hinab gehen, während man doch, und zwar aus gutem Grunde, gewohnt ist, sie in dieser Bewegung mit einander abwechseln zu lassen. Der beschriebene Mechanismus könnte für manche andere Zwecke mit Nutzen angewendet werden. *K.*

8. Verbessertes Schlofs von *John* und *Thomas Smith.*

(Brewster's Edinburgh Journal of Science, Vol. V. 1826. London Journal of Arts, Vol. XII Nro. 74, December 1826.)

Wie man aus der Abbildung (Taf. II. Fig. 6) sieht, betrifft die hier zu beschreibende Verbesserung nicht das Wesentliche in der Einrichtung des Schlosses, sondern hauptsächlich die Form und Stellung einiger Theile; und zwar bezieht sie sich insbesondere auf solche Schlösser, welche in die Holzdicke einer Thür, oder dergl. eingelassen (eingesteckt) werden sollen.

Der Fallenriegel *AA* ist, so wie die Zeichnung angibt, gebogen, um der Bewegung des Schlüssels für den Schlofsriegel *D* Raum zu lassen; er wird mittelst der aus gehärtetem Stahle bestehenden Nufs *BB*, deren viereckige Öffnung *C* den Schaft der Olive aufnimmt, auf die gewöhnliche bekannte Art in Bewegung gesetzt. Sein hinteres Ende, welches in der messingenen Studel *E* sich schiebt, befindet sich in einer geraden Linie mit dem Kopfe. Die Feder *G*, welche vermittelst des Armes *H* ihre Wirkung auf den Fallenriegel ausübt, ist im vordern Theile des Schlosses angebracht, damit letzteres an seinem hintern Ende schmäler gemacht werden könne. An dem Hauptriegel *D* und an dem Nachtriegel *F* ist wenig verändert *).

Die Vortheile dieser Einrichtung sind, nach der Angabe der Erfinder, folgende: 1) Ein solches Schlofs ist kleiner als ein gewöhnliches, leichter anzuschlagen, und schwächt die Thür weniger, indem man nicht so viel Holz auszustemmen braucht, als gewöhnlich. 2) Die Bewegung des Fallenriegels geht mit geringerer Reibung vor sich, weil derselbe von seiner Feder nach vorwärts *gezogen*, und nicht, wie bei den gewöhnlichen Schlössern (wo die Feder auf das hintere Ende des Riegels drückt) hinaus *geschoben* wird). 4) Die Bewegung geht mit gleicher Leichtigkeit vor sich, ob man die Olive links oder rechts umdrehe, was bei den gewöhnlichen schliefsenden Fallen nicht möglich ist, indem dort die beiden Lappen der Nufs in ungleichen Abständen von der Mittellinie des Riegels angreifen.

*) Doch scheint die Zuhaltung des Riegels *D* unter diesem Riegel zu liegen, weil man sie in der Zeichnung nicht bemerkt. *K.*

9. *White's* Verbesserungen an Uhrwerken.

(*Description des Brevets expirés, Tome X.* Patentirt 1812.)

a) Neue Art, die Federn zur Hervorbringung einer Bewegung anzuwenden (Taf. II. Fig. 8, 9, 10).

Figur 8 zeigt die Art, auf welche die Federn gewöhnlich zur Bewegung von Maschinen benutzt werden. Die Feder ist mit einem ihrer Enden an das Federhaus *a a* befestigt, mit dem andern hingegen an den zylindrischen Theil *b* der durch das Federhaus gehenden Welle *c*. Die Fortpflanzung der Bewegung von dem Federhause auf das Räderwerk der Maschine kann auf zweierlei Weise geschehen, die man auch bei verschiedenen Arten von Uhren angewendet findet. Bei den Taschenuhren nähmlich, und bei allen übrigen Uhrwerken, welche zur Ausgleichung der ungleichförmigen Wirkung der Feder eine Schnecke besitzen, steht die Welle des Federhauses (der so genannte Federstift) unbeweglich; und die Feder dreht, durch ihr Bestreben sich auszubreiten, das Federhaus um, welches die Kette um sich aufwickelt, und mittelst derselben bewegend auf die Schnecke wirkt. In den gemeinen Stock- oder Tischuhren hingegen, so wie in den Spielwerken (Carrillons), wo die Schnecke fehlt, befindet sich das erste Rad an dem Federstifte, und letzterer dreht sich sowohl beim Aufziehen als beim Ablaufen des Werkes, indeſs das Federhaus immer unbewegt bleibt.

Die hier zu beschreibende (Fig. 8 im Grundrisse, und Fig. 9 im senkrechten Durchschnitte abgebildete) Vorrichtung unterscheidet sich wesentlich dadurch, daſs während des Ablaufens oder Ausbreitens der Feder das Federhaus und seine Welle gleichzeitig eine Bewegung nach einerlei Richtung, jedoch mit ungleicher Geschwindigkeit, erhalten.

Mit dem Federhause *a a* ist ein Rad *d d* fest verbunden; die Achse *f f* dreht sich frei im Mittelpunkte des Federhauses, des Rades *d d*, und eines zweiten, kleinern Rades *g g*, welches hinter *d d* sich befindet. Weiterhin ist die Welle *f* vierkantig, und trägt ein Sperr-Rad *h*, dessen Sperrkegel *i* sich auf der Fläche des Rades befindet. Der Zweck dieses Gesperres ist eben der, welchen es in allen Uhren zu erfüllen hat: wenn nähmlich beim Aufziehen des Werkes

die Welle *f* mittelst des Schlüssels umgedreht wird, so bleibt das Rad *g* stehen; es dreht sich aber mit *f* zugleich nach der entgegengesetzten Richtung, wenn die Feder sich wieder auszubreiten strebt.

Wenn Federhaus und Federwelle ihrer Beweglichkeit ungehindert folgen könnten, so würden sie von der sich ausbreitenden Feder nach entgegengesetzten Richtungen umgedreht werden (wie die Pfeile in Fig. 8 andeuten). Jedes von den Rädern *d* und *g* greift aber in ein an der Welle *e* sitzendes Getrieb (*l*, *m*), und jedes trachtet also, diese Welle nach einer andern Seite hin umzudrehen, die wirkliche Drehung wird aber nach jener Richtung hin Statt finden, in welcher die gröſsere Kraft wirksam ist. Das Rad *d*, als das gröſsere, strebt der Welle *n* eine gröſsere Geschwindigkeit zu geben, als diese Welle von *g* aus erhalten kann. Bei gleichen Momenten verhalten sich die Kräfte umgekehrt wie die Geschwindigkeiten, folglich ist an *g* eine gröſsere Kraft thätig, als an *d*, und die Welle *n* muſs sich in der von *g* vorgeschriebenen Richtung drehen.

Das Getrieb *l* ist hierbei genöthigt, durch seinen Eingriff in das Rad *d* das mit letzterem verbundene Federhaus nach der nähmlichen Seite hin umzudrehen, nach welcher der Federstift sich bewegt. Hierdurch wird die Feder zum Theil wieder aufgezogen oder gespannt, und man erreicht den Vortheil, der Welle *n* bis zum gänzlichen Ablaufen der Feder eine Anzahl von Umdrehungen machen lassen zu können, welche bei der gewöhnlichen Einrichtung erst die dritte oder vierte Achse des Uhrwerkes zu vollbringen vermöchte.

Die Anwendung auf ein besonderes Beispiel wird hinreichen, um das Gesagte vollkommen verständlich zu machen.

Es habe das Rad *o* (Fig. 10) einen Halbmesser = 3, und greife in ein Getrieb *p* von dem Halbmesser 2. Vor *o* befindet sich das Rad *q* vom Halbmesser 4, und dieses greife in das Getrieb *r*, dessen Halbmesser = 1 gesetzt wird. Da sich die Halbmesser (und folglich auch die Zähneanzahlen) von *o* und *p* wie 3 zu 2 verhalten, so strebt das Rad dem Getriebe eine Geschwindigkeit zu ertheilen, welche sich

zu jener des Rades selbst wie 3:2 verhält. Die Richtung dieses Strebens nach Bewegung sey jene des Pfeiles. Das Rad *q* im Gegentheile will eine Bewegung von *r* nach der dem Pfeile entgegenlaufenden Seite hervorbringen, und trachtet dem Getriebe eine Geschwindigkeit zu geben, welche das Vierfache seiner eigenen ist. Diese Geschwindigkeiten lassen sich durch die Brüche $^3/_2$ und $^8/_2$, oder durch die Zahlen 3 und 8 ausdrücken. Da die Kräfte im umgekehrten Verhältnisse der Geschwindigkeiten stehen, so ist die auf *p* wirkende Kraft zu jener, welche auf *r* wirkt, wie 8 zu 3; die Achse der Getriebe muſs sich mithin, der gröſsern Kraft folgend, in der Richtung des Pfeiles umdrehen. In der Zeit, während welcher *o* einen Umgang macht, und $1^1/_2$ Umdrehungen von *p* hervorbringt, kann das Rad *q* nur $^1/_4$ von $1^1/_2$, nähmlich $^3/_8$ eines Umlaufes vollbringen; und die Differenz zwischen diesen beiden Bewegungen wird ausdrücken, was die Feder während der Bewegung an Spannung verloren hat.

Durch die Bewegung des Rades *o* ist die Feder abgelaufen um	1 Umgang;	
durch das Rad *q* ist sie mittelst des Federhauses wieder gespannt worden um	$^3/_8$	»
Folglich hat sie sich wirklich entwickelt um .	$^5/_8$	»
und die Getriebe haben mit einander vollbracht	$1^1/_2$	»

Eine Feder, auf diese Art angewendet, würde mithin den Gang einer Uhr in dem Verhältnisse von 8 zu 5 verlängern; und da man es in seiner Gewalt hat, die im angenommenen Beispiele durch $^5/_8$ ausgedrückte Differenz noch viel kleiner zu machen, so ist man im Stande, jene Verzögerung des Ablaufens der Feder sehr weit zu treiben.

b) Neue Anwendungsart der Schraube (Taf. II. Fig. 11, 12).

Fig. 11 zeigt im Aufriſs eine Art, wie man die Gewichte zur Bewegung von Uhren selbst dort anwendbar machen kann, wo nur ein sehr geringer Fallraum zu Gebothe steht, wie z. B. bei Tischuhren u. dgl. — Die Schraube *a*, welche vertikal in dem Rahmen *b b* steht, läuft mit ihrem untern Ende auf der Spitze der kleinen Schraube *c*, mit dem obern hingegen in einem Loche des Rahmens. Der hier hervorstehende Zapfen ist bestimmt, das erste Rad der Uhr auf-

[illegible]nehmen, welche von dem Gewichte *f* in Bewegung gesetzt werden soll.

Die Gänge der Schraube *a* sind sehr sorgfältig geschnitten, und können irgend eine der gebräuchlichen Formen haben. Zwischen ihnen liegen drei Friktionsrollen *d*, *d*, *d* (s. im Grundrisse Fig. 12), deren Achsen in den Trägern *e*, *e*, *e* frei sich drehen können. Das Gewicht *f* wird von den Rollen getragen, besitzt in seiner Mitte ein zum Durchgange der Spindel *a* hinreichend weites Loch, und an den Armen *i*, *i*, Friktionsrollen *k*, *k*, welche jede Drehung des Gewichtes verhindern, indem sie sich an den Rahmen *b b* lehnen.

Die Achsen der Rollen *d* müssen in ihren mit Charnieren versehenen Trägern *e* so geneigt seyn, dafs die untere Fläche der Rollen sich in der Neigungsebene der Schraubengänge befindet. *g* ist eine horizontale Welle, welche es mittelst der Kurbel *h* möglich macht, die Rollen *d* mehr oder weniger zu erheben. Um diese Bewegung zu erleichtern, sind die Träger oben mit Charnieren versehen, so zwar, dafs die Rollen, wenn sie von einander entfernt werden, die Schraubengänge verlassen. Man sieht übrigens, dafs durch den Zug des Gewichtes *f* die Rollen *d* immer ein Bestreben erhalten, sich an die Schraube *a* anzuschliefsen, weil die Drehungsachsen der Träger *e* weiter von der Schraube entfernt sind, als die zwischen den Schraubengängen befindlichen Ränder der Rollen. Indem solcher Gestalt die Rollen auf der von dem Schraubengewinde gebildeten schiefen Fläche fest liegen, und von dem Gewichte *f* abwärts gezogen werden, nöthigen sie die Schraube (und mithin das an ihr befestigte erste Rad) zur Umdrehung.

Eine auf diese Art angebrachte Schraube wird, wenn die Rollen gut gearbeitet sind, und das Gewicht konzentrisch aufgehangen ist, selbst bei feinen Gängen, durch eine sehr kleine in der Tangente wirkende Kraft in Umdrehung gesetzt werden, und macht dann eine grofse Anzahl von Umläufen während eines geringen Falles des bewegenden Gewichtes. Dieses Mittel verschafft einen sehr gleichförmigen Antrieb, verbunden mit einer Vermehrung der Bewegung, welche einige Räder des Gehwerkes überflüssig macht. Wenn z. B. die Höhe der Schraubengänge $^1/_2$ Linie

beträge, so müfste die Schraube 288 Umgänge machen, bis das Gewicht um einen Fufs gesnnken wäre; eine Schnelligkeit, welche hinreichend wäre, den Gang einer Uhr, blofs durch Zugabe von noch zwei oder drei Rädern, auf einen oder mehrere Monathe in Einem Aufzuge zu verlängern *).

---

10. *White's* Ersatzmittel der Friktionsrollen.

(*Description des Brevets expirés, Tome X.* Patentirt 1812.)

Die Achsen der gewöhnlichen Friktionsrollen sind parallel mit der Welle, welche sie unterstützen sollen. Das Mittel, von welchem hier die Rede seyn wird, besteht darin, das Gewicht der Welle auf vertikale Achsen zu übertragen, welche sich in Spitzen oder Pfannen endigen, also eine sehr geringe Reibung erleiden, und einen fast unfühlbaren Widerstand der Bewegung der Maschinen entgegensetzen. Dieses Mittel kann auch auf vertikale Wellen angewendet werden, wenn man die Hülfsachsen horizontal legt, in einer Richtung, welche jener des Druckes angemessen ist.

Wenn man eine horizontale Welle *a* (Taf. II. Fig. 13) in zwei Kegel *b*, *c* ausgehen läfst, und sie durch zwei andere, vertikal angebrachte Kegel *d*, *e* unterstützt, welche auf Spitzen *f*, *g* sich drehen, so wird zwischen der Welle und den Kegeln eben so wenig als an den Spitzen dieser letztern eine bemerkliche Reibung Statt finden, und eine parallel zur Ebene der Kegel wirkende Kraft kann mit ihrer ganzen Intensität zur Umdrehung der Welle wirken. Es ist unnöthig hinzuzufügen, dafs, weil die Kegel *b*, *c*, der Welle gegen einander geneigt sind, die Welle selbst kein Bestreben empfängt, ihre horizontale Lage zu verlassen, wenn die Kraft in ihrer Mitte angebracht wird; übrigens würden die den Spitzen von *b* und *c* vorgesetzten Stücke *h*, *h*, eine solche Bewegung verhindern, falls ein Bestreben dazu vorhanden wäre.

Die Kegel *d*, *e* trachten zwar sich einander zu nähern,

---

*) Man kann wohl — ohne grofse Gefahr, dem sinnreichen Erfinder dieses Mechanismus Unrecht zu thun — behaupten, dafs die fehlerfreie Ausführung der beschriebenen Bewegungs-Vorrichtung bedeutenden Schwierigkeiten unterliegen, und dafs sie am allerwenigsten mit einer feingängigen Schraube gelingen dürfte. *K.*

und die Last abzuwerfen, welche auf ihnen ruht; allein außerdem, daſs durch die Spitzen bei *i*, *i* leicht dieses Bestreben vernichtet werden kann, ist es auch leicht, den nähmlichen Zweck durch eine angemessene Neigung der Welle und der Kegel zu erreichen. Hat man z. B. die Linie *kl* senkrecht auf die Oberfläche des Kegels *c* gezogen, so bestimmt man irgend einen Punkt *g* derselben für die untere Spitze des vertikalen Kegels *e*; alsdann werden, wenn die Welle *a* in der Mitte ihrer Länge belastet wird, die zwei Kegel gegenseitig sich stützen, und die Welle kann sich sammt ihnen ohne Reibung, und ohne Bestreben, die jetzige Lage zu ändern, umdrehen; alles unter der Voraussetzung, daſs die Achsen aller Kegel in derselben Ebene liegen.

Ein allgemeineres, und dem eben beschriebenen vorzuziehendes Mittel zur Erreichung des nähmlichen Zweckes, die Kraft mag wo immer an der Welle wirken, ist in Fig. 14 gezeichnet. Jedes Ende der Welle *a* geht in zwei Kegelstücke *b*, *c* aus, deren Spitzen einander zugekehrt, und durch einen dünnen Zylinder *d* verbunden sind. Unterhalb *bdc* befinden sich die vertikalen Kegel *e*, *e*, *f*, *f*, die unten auf den Spitzen *g*, *h*, *i*, *k* sich drehen, während ihre oberen Zapfen in den zwischen die Welle und die Kegel hineinreichenden Querschienen *l*, *l*, *l*, *l* laufen. Jedes Kegelpaar berührt sich mittelst eines zylindrischen Kranzes *m*, *n*, und indem diese Kränze auf einander sich wälzen, wird das durch den Druck der Kegel *bc* hervorgebrachte Bestreben der Kegel *ee*, *ff*, sich einander zu nähern, ohne Friktion zerstört. Gleitende Reibung findet mithin nur an den Zapfen der vertikalen Kegel Statt, und hier ist sie auſserordentlich unbedeutend.

---

11. *Burnett's* Schraube ohne Ende.

(*Repertory of Patent Inventions*, *Nro.* 18, *December* 1826. *London Journal of Arts*, *Vol. XII. Nro.* 74, *December*, 1826.)

Dieser Mechanismus ist für alle jene Fälle anwendbar, in welchen man durch Verzahnung eine drehende Bewegung hervorbringen will, und dient mithin als ein Ersatzmittel des gewöhnlichen Räderwerkes und der Schraube ohne Ende. Ein wesentlicher Vortheil desselben besteht, nach

der Angabe des Erfinders, darin, dafs selbst bei einer grofsen Anzahl mit einander verbundener Räder eine weit gleichförmigere Wirkung erhalten wird, als auf gewöhnlichem Wege. Zugleich besitzt dieser Mechanismus eine sehr grofse Festigkeit, und viel weniger Reibung als ein gewöhnliches Räderwerk, weil die gleitende Bewegung des letztern in eine rollende verwandelt ist, und die Berührungspunkte sehr vermindert sind. Endlich ist der Unterschied der Geschwindigkeiten so sehr vergröfsert, dafs man mit kleinen Rädern von wenigen Zähnen den nähmlichen Zweck erreichen kann, wozu nach der gewöhnlichen Bauart des Räderwerkes grofse, mit vielen Zähnen versehene Räder erforderlich wären.

Die Art, auf welche alle diese Vortheile erzweckt werden, ist folgende. Anstatt der gewöhnlichen Räder und Getriebe besitzt der neue Mechanismus Räder mit schräg stehenden Zähnen, wie man bei *a*, *c* (Taf. III, Fig. 3) sieht; und diese Zähne greifen in Rinnen ein, welche in Form von Schraubengängen auf den Achsen oder Wellen *b*, *d*, angebracht sind. Es ist offenbar, dafs durch den Eingriff des Rades *a*, an welchem man sich die bewegende Kraft wirksam denken kann, die Welle *b*, und zugleich das an ihr sitzende Rad *c* in Umdrehung kommen mufs; und dieses letztere Rad theilt wieder auf gleiche Art die Bewegung der Welle *d* mit. Umgekehrt kann die Kraft an der Welle *d* wirken, wenn der zu überwindende Widerstand oder die Last mit dem Rade *a* in Verbindung gesetzt ist. Durch Hinzufügung von noch mehreren Rädern und Schrauben kann das Verhältnifs zwischen den Geschwindigkeiten der beiden äufsersten Achsen noch beliebig vergröfsert werden. Wie man sieht, unterscheidet sich dieser Mechanismus von der gemeinen Schraube ohne Ende wesentlich dadurch, dafs die Schraube nicht in der Tangente des ihr zugehörigen Rades, sondern parallel mit der Achse desselben angebracht ist; und eben so wesentlich verschieden ist derselbe von jenen Räderverbindungen, bei welchen schräg gezahnte Räder in gleichfalls schräg gezahnte Getriebe eingreifen *). Den letztern nähert sich

*) Solche Räder hat der Mechaniker *White* in *Paris* angewendet. Er verfertigte sie durch Giefsen aus Zinn, Schriftgiefsermetall oder *Darcet's* Legierung. Zur Herstellung der

jedoch der neue Mechanismus einiger Maſsen, indem man die mit dem Schraubengange versehene Welle gleichsam als ein Getrieb betrachten kann, welches einen einzigen um den ganzen Umkreis reichenden, schrägen Zahn besitzt. Das Ende dieses Zahnes wird von dem ihn fortschiebenden Zahne des Rades nicht eher verlassen, als in dem Augenblicke, wo sein Anfang schon von dem nächsten Zahne des Rades ergriffen worden ist, und somit entsteht eine ununterbrochene gleichförmige Bewegung. Da bei dieser Einrichtung die Zähne des Rades viel näher an der Achse der Schraube wirken können, als bei einem gemeinen Räderwerke an der Achse des Getriebes, so entsteht, bei gleichem Durchmesser des Rades, ein weit gröſserer Unterschied zwischen den Geschwindigkeiten beider Wellen, und zwar ohne daſs die Welle, welche den Schraubengang enthält, dadurch geschwächt wird. Dieser letztere Umstand wird aus der Zeichnung Fig. 5 einleuchtend, in welcher die äuſsern Kreise, *ee*, *ff*, die Durchschnitte zweier Wellen von sehr verschiedener Dicke vorstellen, die dessen ungeachtet einerlei mechanische Wirkung auf das eingreifende Rad haben. Die Durchschnitte sind quer durch jene Stelle gemacht, wo die schraubenförmige Rinne *g* zum Eingriffe der Radzähne sich befindet; und man sieht, daſs der Grund dieser Rinne an beiden Wellen einen gleich groſsen Kreis, *ii*, bildet *). Diese Wellen werden also, trotz der Verschiedenheit ihrer Dicke, zum Eingriff in das nähmliche Rad geeignet seyn, und einerlei Geschwindigkeit durch dasselbe erhalten. Man hat nur darauf zu sehen, daſs durch Wegfeilen des in Fig. 5 mittelst der punktirten Linien *h*, *h*, angezeigten Theiles vom äuſsern Umkreise der Welle, die schraubenförmige Rinne hinreichend erweitert wird, um der Bewegung der zwei zunächst anstoſsenden Radzähne kein Hinderniſs zu seyn.

Die Punkte oder Linien der Welle, auf welchen die

Getriebe aber bediente er sich einer Art von Ziehbank, welche mit jener der Gewehrfabriken Ähnlichkeit hat (*s. Description des Machines et Procédés spécifiés dans les Brevets expirés, Tome X. p. 70*). *K.*

*) In der Zeichnung (die hier dem Originale getreu nachgebildet ist) sind die Kreise *ii* sehr merklich ungleich. *K.*

Zähne des Rades wirken, sind auf folgende Art zu bestimmen. Wenn die beabsichtigte Geschwindigkeit der Umdrehung festgesetzt ist, so macht man die Welle von derjenigen Stärke, welche der auf ihr lastende Widerstand erfordert. Die Tiefe des Schraubenganges wählt man nach Belieben, jedoch immer so, daſs für die Radzähne keine zu groſse Länge, welche sie schwächt, nöthig wird. Wäre es jedoch erforderlich, die Zähne länger als gewöhnlich zu machen, so kann man ihnen gegen unten hin mehr Dicke geben, wie Fig. 6 zeigt. Der Winkel, welchen die Zähne mit der Achse des Rades bilden, muſs stumpfer seyn, wenn die Bewegung von der Schraube ausgeht, und spitziger, wenn dieselbe umgekehrt vom Rade auf die Schraube übertragen wird. Die Gröſse dieses Winkels ist ohne Einfluſs auf die Geschwindigkeit oder Kraft der Bewegung, weil sie immer im Verhältniſs steht mit den Durchmessern der beiden auf einander wirkenden Umkreise (nähmlich des Rades und des Schraubenganges), und die Anzahl der Zähne unverändert bleibt.

Was die Gröſse des Rades betrifft, so muſs bemerkt werden, daſs die Welle mit dem Schraubengange eine volle Umdrehung machen soll, während ein Zahn des Rades an ihr vorüber geht. Folglich muſs das Rad eben so viel Zähne haben, als die Schraube während einem Umgange desselben Umdrehungen vollbringen soll; und der Abstand eines Zahnes von dem andern [1]) muſs gleich seyn dem dreifachen Durchmesser des Kreises, welchen die Vertiefung des Schraubenganges bildet [2]). Da nun die Tiefe des Schraubenganges, mithin sein Abstand von der Achse der Welle, schon im Voraus festgesetzt wurde, so hat man nur den Durchmesser des vertieften Schraubenganges mit 3 (3 $^1/_7$ *K.*) zu multipliziren, und dieses Produkt so viel Mahl zu nehmen, als das Rad Zähne erhalten soll, um den Umkreis des Rades zu finden. Oder umgekehrt, wenn der Umkreis des Rades und die Anzahl seiner Zähne vorgeschrieben ist, so gibt der dritte Theil des Abstandes

---

1) D. h. eigentlich die Dicke eines Zahnes, zusammengenommen mit dem leeren Raume zwischen zwei Zähnen. *K.*

2) Genauer dem 3$^1/_7$ fachen dieses Durchmessers, nähmlich dem Umfange des Kreises. *K.*

zweier Zähne (von Mitte zu Mitte gerechnet) das Maſs für den Durchmesser des vertieften Ganges auf der Schraube.

Es ist offenbar, daſs der Winkel, welchen die Zähne mit der Achse des Rades machen, verändert werden kann, ohne das die Anzahl der Zähne eine Änderung erfährt; allein in diesem Falle muſs die Breite des Rades auf der Stirn, oder der Umkreis desselben gröſser oder kleiner werden, weil die Lage der Zähne immer so seyn muſs, daſs eine zwischen zwei benachbarten Zähnen parallel zur Radachse gezogene Linie den Anfang des einen Zahnes mit dem Ende des nächstfolgenden (oder eigentlich die Mittellinien beider Zähne) verbindet, wie man aus Fig. 7 ersieht. Die Nothwendigkeit dieser Stellung leuchtet ein, wenn man bedenkt, daſs ein jeder Zahn des Rades in den Schraubengang dann eintreten muſs, wenn der vorhergehende denselben zu verlassen eben im Begriffe ist.

Der vertiefte Gang auf der Schraube muſs in jedem Falle von einer der Breite des eingreifenden Rades entsprechenden Länge seyn; und wenn die Schraube einen Umgang für jeden Zahn des Rades machen soll, so muſs diese Länge gerade Ein Mahl um die Welle herumreichen. Wenn aber jeder Zahn des Rades zwei oder mehrere Umdrehungen der Schraube hervorbringen soll, so muſs der Schraubengang zwei oder drei Mahl um die Welle laufen. Diese Einrichtung ist aber nicht zu empfehlen, sondern eine gröſsere Geschwindigkeit wird besser durch Vergrösserung des Rades erreicht. Die Krümmung des Schraubenganges auf der Welle kann gefunden werden, indem man die Stirn des Rades mit einem Streifen dünnen Papiers bedeckt, auf diesem den Umriſs eines Zahnes bemerkt, denselben ausschneidet, um die Welle wickelt, und darnach die Rinne ausarbeitet. Diese Methode gibt indessen nur ein annäherndes Resultat, und man thut besser, den Gang auf einer Schraubenschneidmaschine einzuschneiden.

Da bei dieser Art von Eingriff die Wellen ein Bestreben erhalten, sich in der Richtung ihrer Länge zu verschieben, so wird es, besonders bei kleineren Maschinen, zur Verminderung der Reibung besser seyn, sie zwischen

Spitzen laufen zu lassen, als ihnen gewöhnliche Zapfenlager zu geben, oder sie in Löcher zu stecken.

Obschon bisher die beiden Wellen parallel zu einander angenommen worden sind, so ist es doch auch möglich, die nähmliche Art von Eingriff anzuwenden, wenn die Bewegung unter irgend einem Winkel fortgepflanzt werden soll. Nur muſs dann sowohl das Rad als die Schraube nach Erforderniſs konisch gestaltet seyn, gleich wie dieſs bei den gewöhnlichen Winkelrädern und ihren Getrieben der Fall ist.

Der Umstand, daſs jeder Zahn des Rades eine volle Umdrehung der Schraube hervorbringt, macht diese neue Art von Eingriff sehr anwendbar, um die Anzahl der Räder in gewissen Maschinen zu vermindern. Ein Beispiel hiervon ist die in Fig. 3 und 4 abgebildete Uhr, welche in Einem Aufzuge ein Jahr lang geht, und sowohl Stunden als Minuten und Sekunden zeigen kann. Gleichwie aber in diesem Falle Räder mit vielen Zähnen gute Dienste leisten, so kann man im Gegentheile die Zahl der Zähne bis auf Einen vermindern, d. h. zwei Schrauben in einander eingreifen lassen, die dann ihre Umdrehungen in gleicher Zeit vollbringen *).

---

12. Verbesserte Schraubenpresse.

(Repertory of Patent Inventions, Nro. 18, December 1826. London Journal of Arts and Sciences, Vol. XII, Nro. 75, January 1827.)

Diese Presse, für welche der Erfinder, *Dunn*, im Mai 1826 ein Patent erhielt, kann zum Pressen des Papiers, der Bücher, des Tabaks, zum Einpacken von Waaren, so wie zum Auspressen der Öhle, und zu allen andern Zwecken gebraucht werden, welche einen sehr groſsen Druck erfordern. Wie man aus den Zeichnungen auf Taf. III. er-

---

*) Der Eingriff von zwei Schrauben, deren Achsen aber unter rechten Winkeln sich kreuzen, statt wie hier parallel zu liegen, ist bei einer englischen Maschine zur Verfertigung der Karden- oder Krämpel-Drähte angewendet (s. die Beschreibung davon in den *Transactions of the Society for the Encouragement of Arts*, *Vol. XXX*).

K.

sieht, besteht die Verbesserung in der Anbringung eines mit der Preſsspindel verbundenen Stoſsrades, welches mittelst eines Hebels langsam umgedreht wird. Fig. 8 zeigt die Presse im Aufriſs, nach Wegnahme des Hebels, welcher das Stoſsrad in dieser Ansicht verdecken würde; Fig. 9 ist der Grundriſs, in welchem aber der obere Querbalken des Gestelles abgebrochen gezeichnet wurde, damit das Stoſsrad ganz gesehen werden kann. Einen Theil des Preſsgestelles im Aufriſs, nebst dem Hebel, der zur Bewegung des Stoſsrades dient, zeigt Fig. 10. Die letzte Zeichnung, Fig. 11, endlich ist der Aufriſs der Stoſsstange, welche mit ihrem hakenförmigem Ende unmittelbar zwischen die Zähne des Stoſsrades eingreift.

In allen diesen Zeichnungen sind die gleichen Buchstaben zur Bezeichnung der nähmlichen Theile angewendet.

a das Gestell der Presse;
b die Preſsspindel;
c die Schraubenmutter;
d das Stoſsrad, aus Guſseisen. Von den zwei Reihen schräger Zähne, welche dasselbe besitzt, dient jene an der Stirn zum Eingriff für den Haken, wenn die Presse zugeschraubt werden soll; in die andere, welche senkrecht auf der Fläche des Rades steht, greift die Stoſsstange, wenn man die Presse öffnen will;
e die Preſsplatte, welche auf die gewöhnliche Art mit der Schraube verbunden ist, so, daſs sie nur gerade auf oder nieder geht, während die Spindel sich dreht;
f der Hebel, an welchem die bewegende Kraft wirkt. Er ist von geschmiedetem Eisen, und besitzt ein hölzernes Heft;
g die senkrechte Achse, an welcher der Hebel sich dreht;
h zwei Bolzen mit Ringen zur Aufnahme der Achse *g*.
k ein Zapfen, auf welchem der Hebel *f* mit seinem hintern Ende ruht. In dem Ständer der Presse sind mehrere Löcher in einer Reihe über einander angebracht, und man steckt den Zapfen *k* in jenes von diesen Löchern, welches dem jedesmahligen (hohen oder tiefen) Stande der Schraube entspricht, so, daſs der Hebel immer in der Ebene des Stoſsrades bleibt;
l die Stoſsstange, welche zugleich als Sperrhaken dient.

Die mit dem Stoſsrade in Berührung kommenden Theile derselben sind von Stahl;

m der Drehungspunkt der Stoſsstange, wo dieselbe mit dem Hebel *f* verbunden ist. Nach Erforderniſs kann dieser Punkt seine Stelle verändern, zu welchem Behufe im Hebel die Löcher *p* angebracht sind;

n eine auf der Stoſsstange befestigte Platte, welche auf den Zähnen des Stoſsrades liegt, und hierdurch das Herabsinken der genannten Stange verhindert.

---

13. Verbesserter Durchschnitt.

(Repertory of Patent Inventions, Nro. 15, Sept. 1826.)

Mit dem Nahmen *Durchschnitt* bezeichnet man eine Schraubenpresse, welche bestimmt ist, mittelst eines von der Schraube bewegten, genau in eine darunter angebrachte Matrize passenden Stämpels, Löcher in Metallplatten hervorzubringen. Der einfachste Fall von der Anwendung des Durchschnittes kommt in den Münzen und Knopffabriken vor, wo der Stämpel zylindrisch ist, und die aus dem Bleche herausgestoſsenen runden Platten zur weitern Bearbeitung bestimmt sind, während das mit den Löchern versehene Blech als Abfall zurückbleibt. Man bedient sich aber des Durchschnittes auch in Uhrenfabriken, um die Durchbrechungen der Räder hervorzubringen, ferner zur Verfertigung durchbrochener Metallstreifen als Verzierung auf Möbeln, u. s. w. *).

Folgende Einrichtung, für welche *Larivière* in *London* am 28. November 1825 ein Patent erhielt, hat den Zweck, mittelst des Durchschnittes ganze Reihen von Löchern zugleich hervorzubringen.

Mit dem untern Ende der Schraube ist ein vertikaler Schieber verbunden, der sich zwischen Seitenstücken

---

*) Über die verschiedenen Einrichtungen, welche man dem Durchschnitte gegeben hat, sehe man meine: *Vollständige Aufzählung und Charakteristik der in den technischen Künsten angewendeten Maschinen.* 8. *Wien*, 1825, bei *Wallishausser*, S. 71 — 74. — Hierher gehört auch die in den Jahrb. Bd. IV. S. 569 beschriebene und abgebildete Maschine. *K.*

sanft und ohne alle Abweichung von der senkrechten Linie auf und nieder bewegen kann. Die untere Fläche dieses Schiebers bildet eine vollkommen horizontale Ebene, und muſs groſs genug seyn, um gehörig auf die Stämpelplatte wirken zu können, welche mittelst Schrauben daran befestigt wird. Diese Stämpelplatte (von welcher einstweilen angenommen wird, daſs sie eine einzige Reihe von Löchern machen soll) hat eine Anzahl Löcher, welche in einer geraden Linie, in zweckmäſsiger Entfernung von einander gebohrt, und auf der obern Seite versenkt sind, um in den Versenkungen die Köpfe der Stämpel aufzunehmen, so, daſs letztere von dem Schieber aus den gestoſsenen Löchern beim Emporgehen der Schraube herausgezogen werden. Die Stämpel sind aus Stahldraht gebildet, gehörig gehärtet und nachgelassen; die Gestalt ihrer Köpfe, welche durch Hämmern gebildet werden, ist den Versenkungen der in der Platte befindlichen Löcher angemessen.

Entsprechend dieser Reihe von Stämpeln wird eine Matrize bereitet, in welcher Löcher genau von solcher Gröſse und solchem Abstande sich befinden, daſs die untern Enden der Stämpel hineintreten und sie ausfüllen können. Dieſs ist nothwendig, wenn in einer zwischen die Stämpel und die Matrize gebrachten Platte die durchgestoſsenen Löcher rein und ohne Grath ausfallen sollen. Zu gleichem Behufe müssen auch die Stämpel auf ihrer untern Fläche recht horizontal seyn. Die Matrize muſs genau unter der Stämpelplatte und ganz wagrecht auf der Bank befestiget werden, welche der ganzen Presse als Grundlage dient, damit die Stämpel leicht und sicher in den Löchern der Matrize aus und eingehen können.

Der Theil des Apparates, welcher die zu durchbrechende Metallplatte hält, besteht aus einem horizontalen, von Eisen gegossenen Rahmen, in welchem sich ein anderer horizontaler Rahmen zwischen aufgeschraubten Seitentheilen sanft und ohne Abweichung rück- und vorwärts schiebt. Die schiebende Bewegung erhält der zweite Rahmen mittelst einer unter ihm liegenden langen horizontalen Führungsschraube, welche nahe am Kopfe eine rund herum laufende Nuht oder Rinne besitzt. In diese Rinne greift ein aus zwei Theilen bestehendes, an dem festliegenden Rahmen befindliches Lager, in welchem sich also die

Schraube blofs rund drehen kann, so dafs ihre Mutter, nebst dem beweglichen Schieber, genöthigt ist, in gerader Richtung fortzugehen.

Die Metallplatte, welche mit Durchbrechungen versehen werden soll, wird an die zwei Enden des beweglichen Rahmens mittelst zweier oder mehrerer Zwingen oder kleiner Schraubstöcke festgemacht, deren Schrauben in die Platten des Rahmens hineingehen. Eine dieser Platten ist verschiebbar in jener Richtung, in welcher sich der Rahmen bewegt, und wird durch horizontale, in derselben Richtung gehende Schrauben befestigt. Nachdem auf die angegebene Art die Metallplatte festgemacht ist, zieht man jene Schrauben an, und sie spannen nun das Blech vollkommen eben aus. Dieser horizontale Blechhalter ist mit der Oberfläche der Matrize in einerlei Höhe angebracht, so dafs das ausgespannte Blech flach auf der Matrize aufliegt.

Die Reihe, in welcher die Stämpel stehen, kreuzt die Führungsschraube des Rahmens unter rechten Winkeln, und somit hängt die Entfernung zwischen den durch das Blech gestofsenen Löcherreihen ab von der gröfsern oder geringern Umdrehung jener Schraube. Diese Umdrehung wird durch ein am Kopfe der Schraube befindliches Sperr-Rad, in welches eine Feder einfällt, untergetheilt. Diese Einrichtung genügt für grobe Arbeit, bei welcher die Durchbrechungen nicht sehr nahe an einander stehen. Wenn aber der Abstand der Löcherreihen sehr klein ist, so bringt man am Kopfe der Schraube ein Getrieb an, und läfst dasselbe in ein Rad eingreifen, welches einen desto gröfsern Durchmesser hat, je enger die Löcherreihen an einander stehen sollen. Von der Fläche des Rades springen Stifte hervor, und kommen mit einem Einfall oder Hebel in Berührung, der das Rad nach geschehener Drehung festhält.

Es ist leicht zu begreifen, dafs es wohl angehe, statt einer einzigen Reihe Löcher mehrere Reihen zugleich durch zu stofsen, indem man eben so viele Reihen von Stämpeln an dem vertikalen Schieber, und von Löchern in der Matrize anbringt. Auf diese Art kann eine längliche oder quadratförmige Platte auf einen Stofs der

Schraube ganz durchlöchert werden. Wenn die Platte eine kreisrunde Gestalt hat, so ist es am besten, die Stämpel in der Richtung von Halbmessern zu stellen, so daſs die Löcherreihen einen aus vielen Strahlen zusammengesetzten Stern bilden. Ist eine solche runde Platte groſs, so kann man auch nur einen Theil ihrer Fläche auf Ein Mahl durchlöchern, indem man die Stämpel in Gestalt eines Quadranten oder halben Quadranten etc. stellt, die in ihrem Mittelpunkte mit einem Loche versehene Blechplatte auf einen Zapfen steckt, und auf demselben nach jedem Stoſse um den entsprechenden Theil des Kreises umdreht.

Unter den Zwecken, zu welchen die nun beschriebene Einrichtung des Durchschnittes anwendbar ist, nennt der Patentirte die Verfertigung von Sieben aller Art, Seihern für Kaffehmaschinen und zu anderm Gebrauche, Platten für Malzdarren, u. s. f. *).

14. Verfertigung der Tassen aus Eisenblech.

(Description des Brevets expirés, Tome X.)

Für das nachstehende Verfahren, Tassen oder Platten mit aufgebogenem Rande aus Eisenblech zu ver-

*) *Larivière*, der sich früher in *Genf* aufhielt, legte schon im Jahre 1823 der Gesellschaft der Künste in dieser Stadt Metallplatten, vorzüglich aber verzinnte Eisenbleche vor, welche mit einer Menge kleiner, gleich weit entfernter Löcher durchbrochen waren, so, daſs sie wie Siebe aussahen. Er hat seitdem die zur Verfertigung dieser Platten benutzte Maschine noch verbessert. Die feinsten von ihm erzeugten Siebe haben in einer nur sechs Zoll langen Reihe 600 bis 700 runde Löcher, von welchen jedes $^1/_{24}$ bis $^1/_{16}$ Linie im Durchmesser groſs ist. Der Erfinder schlägt seine durchlöcherten Metallplatten nicht nur zu den oben genannten Zwecken, sondern die feineren auch zum Durchsieben der Abfälle bei Goldarbeitern und Juwelieren, zum Überziehen der Sicherheitslampen (statt des Drahtgewebes), zu Laternen, u. s. w. vor (s. *Gill's Technical Repository*, 1826, *Nro.* 54, *p.* 375). — Eine ganz ähnliche, aber minder vollkommene Einrichtung des Durchschnittes, um mittelst desselben Löcher reihenweise in den für Malzdarren bestimmten Blechplatten durchzustoſsen, ist, als von *S. Glaysher* in *London* herrührend, beschrieben und abgebildet im *Mechanics Magazine*, Nro. 134, vom 18. März 1826, S. 338, und daraus in *Dingler's* polytechnischem Journal, Bd. XXI. S. 33.

K.

ertigen, ist *Reliacq* zu *Paris* im Jahre 1817 patentirt vorden *).

Man schneidet das Blech in der gehörigen Form, richet es mittelst des Hammers glatt, und bringt es unter eine große Schraubenpresse, deren Einrichtung mit jener der Münzprägwerke übereinstimmt. Hier liegt die Platte zwischen zwei Stämpeln, deren Gestalt in Fig. 7 (Taf. II) durchschnittweise abgebildet ist. Durch fünf oder sechs vorsichig angebrachte Stöße der Schraubenspindel wird der Oberstämpel *a* eben so viel Mahl herabbewegt, und das Blech allmählich in die Vertiefung des Unterstämpels oder der Matrize *b* hineingetrieben. Der Boden der Tasse wird nun wieder mittelst des Hammers geebnet; hierauf befestigt man die zur Verstärkung des Randes dienende Einfassung von Eisendraht, und zuletzt schneidet man die zu den Handgriffen bestimmten Öffnungen aus.

Ovale Tassen können auf diese Art von 10 bis zu 28 Zoll Länge verfertiget werden.

---

15. Über das Gießen harter eiserner Walzen.

(Description des Brevets dont la durée est expirée, Tome X.)

Krey in *Paris* wurde 1818 für ein Verfahren patentirt, die eisernen Zylinder für Streckwerke zu gießen, welche auf der Oberfläche hart sind, ohne übrigens spröder zu seyn, als gewöhnliches Gußeisen. Dieser Guß geschieht mittelst einer gußeisernen Form, welche man auf Taf. II. Fig. 15 im Durchschnitte durch die Achse, und Fig. 16 im Querdurchschnitte gezeichnet findet.

Die Länge *ab* der Form ist jener der zu gießenden Zylinder gleich; das Nähmliche gilt in Bezug auf den Durchmesser der Höhlung; nur ist letztere an einem Ende um zwei Linien weiter, als am andern, damit man den Guß ohne Schwierigkeit herausbringen könne. Der äußere Durchmesser, *cd*, ist um 17 Zoll größer als der innere, so daß

---

*) Übereinstimmend mit dem hier beschriebenen ist wahrscheinlich das Verfahren zur Verfertigung aller Arten von Tassen, wofür *J. Tanzwohl* und *J. Voigt* in *Wien* ein vom 26. Julius 1826 datirtes Patent erhalten haben.

die Form eine Wanddicke von 8½ Zoll besitzt. Das Innere der Form ist mit Sorgfalt gebohrt und ausgedreht, und auch die Flächen an beiden Enden des Zylinders sind gedreht. Drei Lappen *e*, deren jeder ein Loch von 8 bis 10 Linien Durchmesser enthält, dienen, um an beiden Enden der Form die Rahmen *f* mit den Formen für die Zapfen des Zylinders zu befestigen.

Vor dem Gieſsen wird die Form von innen mit Kohlenstaub bepudert, und hierauf bis zu jener Temperatur erwärmt, welche man den Plätteisen zu geben pflegt. Das Gieſsen selbst geschieht mit den gewöhnlichen Handgriffen.

---

16. Neue Methode der Stahlbereitung.

(*London Journal of Arts*, *Vol. XIII. Nro.* 79, *Mai* 1827.)

Eine in wissenschaftlicher wie in praktischer Hinsicht höchst interessante Methode, Stahl zu bereiten, ist diejenige, wofür *Charles Macintosh zu Crossbasket* in *Schottland* am 14. Mai 1825 mit einem Patente betheilt wurde. Die Absicht des Erfinders ist, das bis zu einem hohen Grade erhitzte Eisen dadurch mit Kohlenstoff zu verbinden, daſs er es mit Gasen in Berührung bringt, welche Kohlenstoff als chemischen Bestandtheil enthalten. Als am meisten angemessen und ökonomisch wird zu diesem Prozesse das durch Destillation der Steinkohlen entstehende Gas vorgeschlagen. Der Patentirte gibt keine besondere Form des zu dieser Stahlbereitung dienlichen Apparates an, sondern schreibt nur im Allgemeinen vor, daſs das in Stahl zu verwandelnde Eisen in einem Schmelztiegel erhitzt, und wenn seine Temperatur den gehörigen Grad erreicht hat, ein Gasstrom durch eine dazu vorhandene Öffnung hineingeleitet werden soll. Eine zweite Öffnung, im Deckel des Tiegels, dient als Ausgang für jenen Theil des Gases, welcher von dem Eisen nicht zersetzt wird *).

---

*) Über eine merkwürdige Absonderung von Kohlenstoff bei diesem Prozesse sehe man im gegenwärtigen Bande der Jahrbücher, S. 201, nach. *K.*

17. Verbesserte Bereitung des Zementstahls.

(London Journal of Arts, Vol. XIII. Nro. 79, Mai 1827.)

Das *Zementiren* oder *Einsetzen* des Eisens, um es in Stahl zu verwandeln, besteht, wie es gewöhnlich ausgeübt wird, darin, daſs man das Eisen in einem verschlossenen Gefäſse, und mit gepulverter Kohle oder kohlehaltigen Stoffen ganz umgeben, einer starken und anhaltenden Glühhitze aussetzt. Die hier mitzutheilende angebliche Verbesserung (für welche *N. Kimball* von *New York* 1825 in *England* ein Patent nahm) bezieht sich nicht auf das Verfahren bei der Bereitung des Zement- oder Brennstahles, sondern auf die Zusammensetzung des hierzu angewendeten Zementpulvers. Die Vorschrift, welche er hierzu gibt, und die hier getreulich übersetzt folgt, ist ein merkwürdiges Beispiel von Charlatanerie.

»Man bereitet eine Mischung aus einer Unze Salmiak, 1 Unze Borax, 1 Unze Alaun, und 1 Quart feinem Salz, welche, nachdem sie in einer Retorte oder einem andern Gefäſse rothgeglüht worden, und wieder erkaltet ist, zu feinem Pulver gestoſsen wird. Eine andere Mischung wird gemacht aus 4 Quart Ruſs, 2 Quart Pulver von verkohltem Leder, 2 Gills (1/2 Pinte) gebrannte (und ohne Zweifel vor- oder nachher verkleinerte, *K.*) Pferdhufe, 1 Pinte feinem Salz, 1 Quart Essig und 2 Quart Wein. Alle diese Ingredienzen werden mit einander zur Konsistenz eines Mörtels angemacht, zu einem Kuchen getrocknet, und dann gepulvert. Die zwei angegebenen Mischungen werden nun innig durch einander gemengt, und auf die Oberfläche der verschiedenen Lagen des in Stahl zu verwandelnden Eisens gesiebt. Das Eisen wird hierauf in ein Gefäſs eingeschlossen, und mit Sand bedeckt, um den Zutritt der Luft abzuhalten.«

Auf diese Weise schlägt der Patentirte vor, alle Arten von Waaren aus geschmiedetem Eisen, als Säbelklingen, Messer, u. s. w. in Stahl zu verwandeln. Die Zeit, während welcher diese Gegenstände in der Hitze erhalten werden müssen, kann nur durch Erfahrung bestimmt werden, und beträgt von 8 bis 28 Stunden. Die oben angege-

bene Menge der Materialien reicht zum Einsetzen von einem Zentner Eisen hin *).

---

18. Verbesserung in der Verarbeitung des Stahles.

(Description des Brevets expirés, Tome X.)

Schon im IV. Bande der Jahrbücher (S. 605 in der Note) wurde des Patentes gedacht, welches der Stahlfabrikant *Schey* zu *Paris* im Jahre 1808 auf eine Verbesserung in der Verfertigung der stählernen Knöpfe und anderer Stahlwaaren erhielt. Das Nähere hierüber besteht in Folgendem.

Man verwandelt zuerst den Gufsstahl in reines Eisen, indem man die nach gehöriger Gröfse und Form zugeschnittenen Stücke mit Eisenfeilspänen in einem Tiegel schichtet, ganz oben eine dickere Schichte Feilspäne, und auf diese eine in den Tiegel passende Eisenplatte legt. Hierauf wird der Tiegel mit Thon verstrichen, und mit einer zweiten Eisenplatte bedeckt, welche durch kreuzweise darüberlaufende, an einem mitten um den Tiegel gelegten Drahtring befestigte, Eisendrähte gehalten wird. In diesem Zustande setzt man den Tiegel ungefähr sechzig Stunden lang dem Feuer eines durch Kohlen stark geheitzten Kuppelofens aus, und bewirkt hierdurch die Entkohlung des Stahles.

Nach dem Abkühlen wird der Tiegel geöffnet; man trennt die Stahlstücke von den (wieder zu benutzenden) Eisenfeilspänen, und gibt ihnen auf der zu verzierenden Seite die Politur. Die Verzierungen werden mittelst eines Prägwerkes (einer der Münzpresse gleichenden Schraubenpresse) hervorgebracht, dann nach Erfordernifs durchbrochen, u. s. w. Die bis zum Härten vollendeten Stücke legt man mit gesiebtem Kohlenpulver schichtenweise in einen Tiegel oder in eine gufseiserne Büchse, und behandelt sie auf die Art, welche bei dem Zementiren oder Einsetzen von Eisenwaaren gewöhnlich ist.

---

*) Über das Einsetzen des Eisens, um dasselbe *theilweise* in Stahl zu verwandeln, s. m. diese Jahrbücher, VIII. 334.
K.

19. Meteorstahl.

(*Repertory of Patent Inventions*, *Nro.* 16, *October* 1826. *London Journal of Arts*, *Vol. XII. Nro.* 76, *February* 1827.)

Folgende Vorschrift zur Bereitung eines durch Legierung mit andern Metallen verbesserten, und mit dem obigen Nahmen bezeichneten Stahles gibt *J. Martineau*, der hierauf, nach der von einem Fremden geschehenen Mittheilung, gemeinschaftlich mit *H. W. Smith*, 1825 ein Patent erhielt.

Vier und zwanzig Theile Zink, vier Theile reines Nikkel und ein Theil Silber werden zusammen unter einer Decke von Kohlenpulver in einem feuerfesten Graphit-Tiegel mit aufgekittetem Deckel geschmelzt, in kaltes Wasser ausgegossen, und zum Gebrauch in kleine Stücke zerstoſsen. Acht Unzen dieser Mischung, sechs Unzen gepochtes Chromeisen, eine Unze Holzkohlenpulver, zwei Unzen ungelöschter Kalk und zwei Unzen Porzellanthon geben mit 24 Pfund Blasenstahl (Zementstahl) oder einer andern, zur Guſsstahlbereitung gebräuchlichen Stahlsorte eine Beschickung, welche vortrefflichen Stahl liefert. Durch Ätzen mit einer Mischung von 1 Theile Salpetersäure und 19 Th. destillirten Essigs erhält die polirte Oberfläche des Meteorstahls eine schöne wellenartige Damaszirung, welche deutlicher wird, wenn man etwas mehr von der Legierung aus Zink, Nickel und Silber zusetzt. Die Menge des Kohlenpulvers unterliegt einer Veränderung, je nachdem der Meteorstahl härter oder weicher ausfallen soll, und der zu seiner Bereitung angewendete Stahl eine bessere oder schlechtere Beschaffenheit hat. Kalk und Porzellanthon wirken bloſs als Fluſs, und ihre Quantität kann ohne nachtheiligen Erfolg verändert werden; doch ist das angegebene Verhältniſs vorzuziehen. Die Öfen und Tiegel, deren man sich gewöhnlich zum Stahlschmelzen bedient, können auch zur Bereitung des Meteorstahls gebraucht werden. Auch das Gieſsen geschieht auf die übliche Art *).

*) Über Legierung des Stahles s. diese Jahrb. Bd. III. S. 413, Bd. IV. S. 502, Bd. V. S. 349, 393; über Damaszener-Stahl Bd. III. S. 433, Bd. IV. S. 463, 531, Bd. V. S. 391. — Hr. Oberstlieutenant *Fischer* aus *Schaffhausen* hat i. J. 1825 ein österreichisches Patent für die Verfertigung eines der Damaszirung fähigen legirten Stahles erhalten. Auch er nennt sein

20. Über das Zerschneiden von Stahl mittelst weichen Eisens.

(Quarterly Journal of Science, Nro. XLII. 1826.)

Ein Hr. *Dolittle* machte den Versuch, eine $^3/_8$ Zoll dicke Platte von Gufseisen auf dieselbe Art zu zerschneiden, welche zum Schneiden von Stahl, nach den Erfahrungen von *Barnes*, *Perkins* u. A. so dienlich ist*). Er steckte nähmlich eine Scheibe von Eisenblech auf eine Achse, und setzte sie, auf einer vom Wasser getriebenen Drehbank, in schnelle Umdrehung. Diese Scheibe zerschnitt harten und weichen Stahl, so wie geschmiedetes Eisen, mit grofser Leichtigkeit, brachte aber auf das Gufseisen, obschon dasselbe sehr grau und weich war, nicht die mindeste Wirkung hervor. Die Erklärung dieser Erscheinung möchte für den Augenblick schwerlich zu finden seyn.

---

21. Über die Verbesserung schneidender Werkzeuge durch Hämmern und Poliren der Schneide.

(Technical Repository, November, December, 1825. — Edinburgh Philosophical Journal, Nro. XXVIII. April 1826.)

Im zehnten Bande dieser Jahrbücher (S. 167) findet man die Angabe eines Verfahrens zur Verbesserung der Grabstichel, welches sich darauf gründet, dafs selbst der gehärtete Stahl, vorsichtig behandelt, sich hämmern läfst,

---

Fabrikat *Meteorstahl*, und dieser Umstand, zusammengenommen mit der Angabe *Martineau's*, dafs er sein Verfahren durch Mittheilung eines Ausländers erhalten habe, macht es wahrscheinlich, dafs das oben beschriebene Verfahren identisch sey mit dem von *Fischer* erfundenen. Ich habe Meteorstahl aus der Fabrik des letztern gesehen, der durch Ätzen mit Scheidewasser eine ziemlich schöne Damascirung erhalten hatte. Diese bestand nähmlich aus sehr feinen, hauptsächlich nach der Länge (d. h. nach der Richtung, in welcher das Ausschmieden geschah) laufenden, aber auch verschiedentlich gekrümmten, mit kleinen Punkten und Flecken untermischten Linien, welche mit dunkelgrauer oder schwarzer Farbe den glänzenden weifsen Grund dicht bedeckten. Das spezifische Gewicht dieses Stahls, im gehärteten Zustande, war (bei + 17° Reaum. Temperatur) 7,749. *K.*

*) S. diese Jahrbücher, Bd. V. S. 457, und Bd. VI. S. 531. *K.*

und dadurch eine gröſsere Dichtigkeit und Festigkeit erhält. Eine gleiche Wirkung beobachtet man in mehreren andern Fällen, wo die Schneiden gewisser Werkzeuge durch Hämmern, oder durch Anbringung eines Druckes auf andere Art, an Dauerhaftigkeit gewinnen, indem die Dichtigkeit des Stahles vermehrt wird. So trägt das *Dängeln* der Sensen, oder das Hämmern derselben, welches eigentlich vorgenommen wird, um die Schneide dünn auszutreiben, damit sie durch das Wetzen mit dem Steine wieder hinreichend scharf gemacht werden könne, wahrscheinlich zu gleicher Zeit auch bei, dem Stahle mehr Dichtigkeit und der Schneide eine längere Dauer zu geben. Der Engländer *A. Pritchard* hat die Erfahrung, daſs gehärteter und wieder nachgelassener Stahl kalt noch sich hämmern lasse, mit groſsem Vortheile benutzt, um kleine Bohrspitzen durch Hammerschläge auf ihre flachen Seiten zu verbessern; und ein anderer trefflicher Arbeiter, *J. Clement*, berichtet, daſs ein Freund von ihm auf gleiche Weise die Brauchbarkeit der Reibahlen sehr erhöht habe.

Die Schneide an den Falzmessern der Gärber erhält gleichfalls durch das Reiben mit einem eigenen Stahle Glätte und Dichtigkeit. Ein solches Messer ist ein zweischneidiges Werkzeug mit 3½ bis 4 Zoll breiter, 14 Zoll langer Klinge, welche in der Mitte am dicksten ist, und von da gegen die beiden Schneiden hin dünner wird. Es besitzt zwei Handgriffe, wovon einer in der Richtung des Blattes, der andere unter rechtem Winkel mit demselben gestellt ist. Wenn die Schneiden des Schärfens bedürfen, so schleift man sie zuerst auf einem ungefähr 6 Zoll breiten und 18 Zoll langen flachen Steine, von der nähmlichen Art, wie er zum Schleifen der Hobeleisen gebraucht wird. Die Fläche dieses Steines muſs immer vollkommen eben bleiben, und es ist daher bei den englischen Arbeitern Gebrauch, daſs Jeder, nachdem er sein Messer geschliffen hat, mit Kohle seinen Nahmen auf den Stein schreibt. Findet nun der zunächst Kommende den Stein so stark ausgeschliffen, daſs ein Halbpenny unter der Schneide des darauf gelegten Messers durchgeschoben werden kann, so wird der Vorgänger zur Erlegung einer Geldstrafe genöthigt. Nach sorgfältigem Schleifen auf diesem Steine wird das Messer auf einem flachen runden Stücke von wallisischem oder schottischem blauen Steine, von etwa 8 Zoll Durchmesser, gleichfalls

mit Wasser, gewetzt, wobei man darauf sieht, die gerade Linie der Schneiden nicht zu verderben. Die letztern sind nun geeignet, die Wirkung des Polirstahles zu empfangen. Dieser Stahl besteht aus einem gehärteten und fein polirten dicken Stahldrahte, der in einem hölzernen Hefte steckt, und am Ende abgerundet ist. Durch Reiben mit demselben wird die Schneide des Messers umgelegt, so daſs eine Art Grath entsteht, und hierdurch zugleich geglättet und verdichtet. Der Gärber hält den Stahl während der Arbeit beständig zwischen den zwei letzten Fingern der rechten Hand, um ihn jeden Augenblick gebrauchen zu können.

Die Ziehklingen der Tischler werden auf ähnliche Art wie die Falzmesser behandelt, um eine umgelegte schabende Schneide zu erhalten. Man schleift nähmlich die Kante, indem man die Klinge ganz aufrecht stellt, flach ab, nimmt dann durch Wetzen auf dem Öhlsteine an beiden Seiten den Grath weg, und treibt endlich durch Streichen mit dem Polirstahle die Kanten nach auswärts, so daſs sie eine Art von absichtlich hervorgebrachtem, gleichförmigem Grath bilden.

Ein anderes hierher gehöriges Beispiel ist die Gewohnheit eines verstorbenen Mechanikers, *Fidler*, der von dem berühmten Kupferstecher *Lowry* jedes Mahl gebraucht wurde, wenn irgend ein besondere Genauigkeit und Aufmerksamkeit erforderndes Instrument zu verfertigen war. Dieser geschickte Arbeiter pflegte seine Messingdrehstähle von den Seiten nach den geraden Flächen hin mittelst des Polirstahls zu reiben, und sie erhielten dadurch eine solche Härte und Glätte, daſs sie die damit gedrehten Arbeitsstücke in der That polirten. Ein anderer englischer Mechaniker verfertigte Schneidräder zum Einschneiden messingener Räder und Getriebe, welche die Zähne zugleich abrunden und poliren sollten. Nachdem die Zähne dieser Schneidräder der Quere nach geschliffen waren, polirte er noch die Kanten zu beiden Seiten durch Reiben mit dem Stahl, und der Erfolg dieses Kunstgriffes war beim Einschneiden und Poliren der messingenen Zähne in der That erstaunlich.

Die Anwendung des Polirstahles auf die Schneide der Federmesser ist eben so vortheilhaft, als in den schon be-

schriebenen Fällen. Wenn die Klinge zuerst auf gewöhnliche Art geschliffen ist, kann man sie durch einen vorsichtig und leicht mit dem Polirstahle geführten Strich vollenden, indem man den Stahl längs der Klinge hinführt, und ihn dabei zugleich von dem Rücken gegen die Schneide ein wenig fortrückt. Eine auf diese Art verbesserte Schneide dauert durch beträchtlich lange Zeit aus.

22. Elastischer Keil zum Gebrauch beim Zersägen des Holzes.

(*Transactions of the Society for the Encouragement of Arts, etc. Vol. XLIII. — Repertory of Patent Inventions, Nro. 16, Sept. 1826.*)

Dieser Keil, für welchen der Erfinder, *T. Griffiths*, von der Londoner Gesellschaft zur Aufmunterung der Künste eine Medaille erhielt, ist in Fig. 1 (Taf. III) abgebildet. Hier ist *a* das als Handgriff dienende Mittelstück, und *c*, *c* sind zwei sich federnde Seitenstücke, gleich dem Mittelstücke aus gesundem Eschenholze verfertigt, und in der spitzigen eisernen oder messingenen Kappe *b* mittelst zwei quer durchgehender eiserner Stifte befestigt. An dem Handgriffe *a* befindet sich ein aufrecht stehendes Holz mit einem Querstücke *d*.

Fig. 2 zeigt ein ähnliches Werkzeug, an welchem die Federn *c*, *c* aus Stahl, und die übrigen Theile aus Eisen bestehen.

Die Art, dieses Keils sich zu bedienen, ist sehr einfach. Wenn beim Zersägen eines Balkens die Säge einen zwei oder drei Fuſs langen Schnitt gemacht hat, so bringt man mit der Hand die Federn *c*, *c* des Keiles so nahe an das Mittelstück *a*, als ihre Elastizität es erlaubt, und steckt das ganze Werkzeug, mit der Schärfe *b* voraus, in den Schnitt, so, daſs das Querstück *d* auf der obern Fläche des Balkens ruht. Die Kraft der Federn öffnet beim Fortschreiten der Säge den Schnitt, und wenn der Keil sich ganz ausgedehnt hat, so verhindert ihn das Querstück *d* durchzufallen. Jedes Mahl erst nach einem Schnitte von 12 Fuſs Länge ist es nöthig, den Keil wieder nachzuschieben.

23. Über die Anwendung des papin'schen Topfes zu ökonomischen und technischen Zwecken.

Es ist bekannt, daſs eine unter dem gewöhnlichen atmosphärischen Drucke (d. h. an freier Luft) erhitzte Flüssigkeit nie eine über ihren Siedpunkt steigende Temperatur anzunehmen vermag; sondern daſs, von dem Augenblicke an, wo die Siedhitze eingetreten ist, alle fernerhin zugeführte Wärme bloſs die Verdampfung beschleunigt, ohne die Hitze der Flüssigkeit zu vergröſsern. Die Erscheinung ist anders, wenn man eine Flüssigkeit, z. B. Wasser, im verschlossenen Raume erhitzt. Denn indem hier der gebildete Dampf über dem noch unverdampften Wasser sich sammelt, und darauf drückt, erhöht er den Siedpunkt desselben dergestalt, daſs Wasser und Dampf eine über + 80° Reaum. gehende Temperatur annehmen. Ein mit dem Wasser zugleich eingeschlossener Körper wird unter diesen Umständen, sowohl wegen der höhern Temperatur, als wegen der gröſsern Elastizität, welche der heiſsere Dampf besitzt, weit schneller und vollständiger erweicht oder extrahirt, als dieſs beim gewöhnlichen Kochen in offenen oder nur leicht bedeckten Gefäſsen geschehen kann; und zugleich wird durch die Benutzung des sonst entweichenden, eine Menge Wärme fortführenden Dampfes, und die Abkürzung der Operation, ein bedeutender Theil des Brennmaterials ersparet.

Der berühmte *Robert Boyle* (gest. 1691 zu *London*) soll zuerst hierauf aufmerksam gemacht haben, durch den Vorschlag, Knochen in verschlossenen Gefäſsen mittelst des über seinen Siedpunkt erhitzten Wassers zu erweichen *). Dennoch rührt die erste praktische Anwendung dieses Prinzipes nicht von ihm, sondern von dem bekannten Physiker *Denis Papin* (geb. um 1650 zu *Blois* in Frankreich, gest. als Prof. zu *Marburg*) her. *Papin* bediente sich eines kupfernen, inwendig verzinnten Topfes, dessen Deckel mittelst einer starken Schraube dampfdicht auf der Öffnung befestigt wurde, und dieser Apparat, der seitdem von Mehreren abgeändert und verbessert worden ist, trägt noch jetzt nach seinem Erfinder den Nahmen des *Papin'schen Digestors* oder *Papin'schen Topfes*.

*) *Boyle*, *Experimentorum novorum physico-mechanicorum Continuatio secunda.* 4. *Genevae*, 1682, *p.* 128.

Die Bedingungen, auf welche bei der Ausführung des Digestors unumgänglich, und am meisten dann Rücksicht genommen werden muſs, wenn er zu andern als rein wissenschaftlichen Zwecken benutzt werden soll, sind: 1) Dampfdichte Verschlieſsung; 2) Sicherheit; 3) Einfachheit; 4) Bequemlichkeit.

1. *Dampfdichte Verschlieſsung* ist darum ein unumgänglich nöthiges Erforderniſs des Digestors, weil, wie schon gesagt, seine Wirksamkeit bloſs auf dem Zusammenhalten der Dämpfe im Raume des Topfes beruht. Man hat dieser Bedingung auf zweierlei Art Genüge zu leisten gesucht, nähmlich theils durch sorgfältiges Auf- oder Einschleifen des Deckels auf oder in den Rand des Topfes, theils durch eine Zwischenlage von Werg, Leder oder Papier, u. s. w. Im Allgemeinen ist der vollkommen dampfdichte Schluſs desto schwieriger zu erhalten, je gröſser der Umfang des Deckels, und je bedeutender die Spannung der Dämpfe beim Gebrauche des Apparates ist. Es wird darum räthlich seyn, die Öffnung des Topfes so klein zu machen, als es die übrigen Forderungen gestatten. Bei den in der Folge zu beschreibenden Abänderungen des Digestors, deren Deckel von innen gegen einen vorspringenden Rand des Topfes angedrückt werden, ist zwar eine höhere Spannung des Dampfes kein Beförderungsmittel des Entweichens desselben; vielmehr wird der Deckel nur desto fester geschlossen, je stärker der Dampf dagegen drückt: aber diese Einrichtung ist in jedem Falle unbequem, und dann ganz unanwendbar, wenn man sich des Digestors als Küchengeräth bedienen will. Ein Umstand, der hinsichtlich des dampfdichten Verschlieſsens nicht auſser Acht gelassen werden darf, ist noch die ungleiche Ausdehnung, welche der Deckel und die mit ihm in Berührung stehenden Metallstücke durch das Erhitzen erfahren. Die Ungleichheit dieser Ausdehnung kann nähmlich bei mancher Bauart des Digestors die Veranlassung seyn, daſs der anfangs ganz dicht verschlossene Deckel beim Fortschreiten des Erhitzens locker wird, und also während des Gebrauches durch nachträgliches Anziehen der Schraube schlieſsend erhalten werden muſs.

2. Die *Sicherheit* des Digestors soll hier nur in Beziehung auf jene Gefahren betrachtet werden, welche durch

eine zu grofse Spannung des Dampfes entstehen können; denn dafs man bei der Anwendung des Digestors in Küchen oder Apotheken denselben aus einem für die Gesundheit nicht nachtheiligen Metalle verfertigen, oder ihn verzinnen müsse, wie jedes andere Kochgeschirr, wäre wohl ohne diese Hindeutung klar gewesen. Die nächste und bedeutendste Gefahr beim Gebrauche des Digestors besteht in dem Zerspringen desselben bei einer zu grofsen Hitze, welche die Elastizität des Dampfes über das gehörige Mafs hinaus steigert. Hiergegen kann freilich geholfen werden, indem man den Topf hinreichend dick, ohne leichtflüssige Löthung, und noch überdiefs aus einem Materiale verfertigt, welches im Falle des Berstens blofs aufreifst (wie z. B. Kupferblech), ohne in Stücke zu springen (gleich dem gegossenen Eisen); allein abgesehen davon, dafs eine bedeutende Dicke der Wände den Topf schwer und unbequem zu handhaben macht, wäre es meist (und beim Gebrauch in der Küche immer) auch nicht gleichgültig, wenn die eingeschlossenen Substanzen einer zu hohen Hitze unterworfen würden, zu deren Messung und Regulirung man keine sichern und einfachen Mittel besäfse. Eine nicht entbehrliche Zugabe zu dem Digestor ist daher das *Sicherheits-Ventil*, welches in einer kleinen Durchbohrung des Deckels angebracht, uud in solchem Mafse mit Gewicht belastet wird, dafs es dampfdicht geschlossen bleibt, so lange die Hitze innerhalb der nach dem Zwecke des Kochens und der Festigkeit des Topfes voraus bestimmten Gränze sich erhält. Wird diese Gränze überschritten, d. h. steigert Unwissenheit oder Fahrlässigkeit die Hitze so sehr, dafs die erhöhte Spannung der Dämpfe die eingeschlossenen Substanzen über den gehörigen Grad zu erweichen, oder gar den Topf zu zersprengen droht, so mufs das Ventil der Elastizität des Dampfes weiter keinen Widerstand entgegen setzen, also gehoben werden, und somit dem Dampfe Ausgang gestatten, bis durch dessen Entweichen die Temperatur im Topfe wieder auf den erwähnten Gränzpunkt gesunken ist.

Das Sicherheits-Ventil ist fast immer ein *Kegel-Ventil*, welches entweder unmittelbar oder mittelst eines darauf drückenden Hebels mit dem Gewichte beladen wird. Bei seiner Verfertigung darf nicht vergessen werden, dafs es besser ist, den vollkommen dampfdichten Schlufs durch

sehr genaues Einschleifen in das Loch des Dekels, als durch eine grofse Berührungsfläche zwischen letzterem und dem Ventile zu erreichen. Ein Ventil mit grofser Berührungsfläche ist nähmlich weit mehr der Gefahr ausgesetzt, durch zufällige Ursachen in der Öffnung des Deckels sich so fest einzuklemmen, dafs es nicht zeitig genug vom Dampfe gehoben werden kann. Darum ist es in allen Fällen rathsam, vor dem Verschliefsen des Topfes zu untersuchen, ob das Ventil in seinem Loche das nöthige leichte und freie Spiel habe.

Weil aber das Zerspringen des Digestors sehr traurige Folgen haben könnte, so thut man wohl, dem Ventile allein nicht ganz zu trauen, sondern die Vorsicht noch weiter zu treiben und in dem Deckel (allenfalls auch im Körper des Sicherheits-Ventiles) eine zweite kleine Durchbohrung anzubringen, welche mit einer leichtflüssigen Metallmischung (z. B. aus einem Theile Wismuth, zwei Theilen Blei und zwei Theilen Zinn *) ausgefüllt wird. Hierdurch ist der Topf selbst dann vor dem Zerspringen vollkommen gesichert, wenn durch irgend einen Zufall das Sicherheits-Ventil verhindert wird, zur gehörigen Zeit sein Amt zu verrichten. Denn in diesem Falle schmilzt, bei noch etwas fortdauernder Steigerung der Hitze, der metallene Pfropf, und öffnet dem Dampfe einen Ausgang. In mehreren Ländern (auch in Österreich) ist die Anbringung eines solchen Metallpfropfes bei allen Dampfapparaten gesetzlich vorgeschrieben.

Obschon bei weitem die gröfste, ist das Zerspringen doch nicht die einzige Gefahr, welche beim Gebrauche des Digestors eine übermäfsige Spannung des Dampfes hervorbringen kann. Ein anderer Unfall, der immer noch unangenehm genug ist, um Beachtung zu verdienen, entsteht daraus, wenn der Topf *mit einer Flüssigkeit* zu sehr angefüllt ist. In diesem Falle wird, wenn der Dampf das Sicherheits-Ventil aufstöfst, durch die Öffnung des Deckels nicht nur Dampf, sondern auch die Flüssigkeit selbst in einem heftigen Strome ausgeworfen, der den Nahestehenden arg beschädigen kann. Vorgebeugt wird diesem

*) Diese Mischung schmilzt bei $+ 115\frac{1}{2}^{\circ}$ Reaum. Tafeln über die Schmelzpunkte ähnlicher Mischungen enthält der I. Band dieser Jahrbücher, S. 197 — 200.

Zufalle sehr leicht dadurch, daſs man den Topf nie weiter als bis zu zwei Drittel seines Inhalts mit einer Flüssigkeit anfüllt.

3. *Einfachheit* ist in mehr als Einer Hinsicht eine dem Digestor nöthige Eigenschaft, besonders wenn derselbe als Küchengeräth in Hände kommt, die wenig an die Behandlung künstlicher Apparate gewohnt sind. Nicht nur wird man bei einfacher Bauart einen geringeren Preis des Apparates möglich, und weniger oft Reparaturen nöthig finden, sondern die Einfachheit befördert auch die Bequemlichkeit beim Gebrauche, so wie die Sicherheit des Erfolges. Aus diesem Grunde sind alle jene Digestoren, welche einer Liederung (von Leder, Papier, Hanf, etc.) bedürfen, wenigstens für den Küchengebrauch, verwerflich; darum auch ist die jetzt angenommene Art, den Topf mittelst einer einzigen Schraube zu schlieſsen, weit vorzuziehen der ältern Methode, zu demselben Behufe am Rande des Deckels zwei oder mehrere Schraubzwingen anzubringen; u. s. w.

4. In wie weit die *Bequemlichkeit* beim Gebrauche des Digestors von der Einfachheit seiner Einrichtung abhänge, ist so eben angedeutet worden. Um aber den höchstmöglichen Grad von Bequemlichkeit zu erreichen, muſs man noch manche andere Umstände berücksichtigen, z. B. die Art, das Feuer unter dem Topfe anzubringen; die Art, wie er im heiſsen Zustande angefaſst werden kann, selbst zu der Zeit, wann eben Dampf aus der Ventil-Öffnung hervorströmt; die Anbringung des das Ventil belastenden Gewichtes, welches durch seine Stellung nicht hinderlich seyn darf; die Form des Topfes, welche so beschaffen seyn muſs, daſs die darin zu behandelnden Substanzen leicht eingefüllt und ausgeleert werden können, daſs er eine so viel möglich groſse Fläche dem Feuer darbiethet; u. s. w. Es ist leicht einzusehen, daſs es unmöglich seyn würde, über diese Punkte allgemein gültige Regeln festzusetzen, da die Zwecke, zu welchen der Digestor Anwendung finden kann, so verschieden sind, und selbst der bei der Ausführung angelegte Maſsstab mancherlei Modifikationen begründen muſs.

Ich glaube, daſs das Bisherige hinreichen wird, als

Leitfaden bei der Beurtheilung der verschiedenen seit *Papin's* Zeit versuchten Einrichtungen des Digestors zu dienen. Zur Angabe dieser Einrichtungen überzugehen, ist daher jetzt Zeit.

Papin gab seinem aus Kupfer verfertigten und verzinnten Topfe eine zylindrische Form, legte zwischen den glatten Rand desselben und den Deckel einen feucht gemachten Ring von Papier oder Pappe, und bewirkte das Anpressen des Deckels durch eine Schraube. Der Topf besafs nähmlich zwei einander gegenüber stehende Zapfen (gleich den Schildzapfen einer Kanone), von deren jedem ein eiserner Stab aufwärts reichte; und diese zwei Stäbe waren oberhalb des Deckels durch ein Querstück verbunden, durch welches die senkrecht von oben auf den Deckel drückende Schraube ging. Bei gröfsern Töpfen waren statt dieser Einen Schraube zwei dergleichen in dem Querstücke neben einander angebracht; ja *Papin* schlug sogar vor, die erwähnten Eisenstäbe sammt dem sie verbindenden Querstück wegzulassen, dafür den Topf unter ein eigenes rahmenförmiges Gestell zu bringen (dessen unteres Querstück den Boden des Topfes berührte), und vier Schrauben auf den Deckel drücken zu lassen. Dieser letztere enthielt eine kurze senkrechte Röhre, welche durch das mittelst eines Hebels beschwerte Sicherheits-Ventil geschlossen war. Beim Gebrauch wurde der Digestor entweder auf eine Art von Dreifufs gesetzt, oder an Stricken über dem Feuer aufgehängt *). Das Unbequeme dieser Veranstaltung leuchtet von selbst ein, so wie es klar ist, dafs die Schliefsung des Deckels

*) *A New Digestor or Engine for softain bones, by Denys Papin.* 4. *London*, 1681. — *Continuation of the new Digestor of Bones*, 4. *London*, 1687. — *La manière d'amollir les os.* 4. *Amsterdam*, 1681. — *La manière d'amollir les os; nouvelle édition revue et augmentée d'une 2de partie. Amsterd.* 1688. — *La manière d'amollir les os et de faire cuire toutes sortes de viandes en peu de tems et à peu de frais. A Paris*, 1682. — *Acta eruditorum*, 1682, *p.* 105, 306; 1687 *p.* 276. — *J. G. Krünitz*, Ökonomisch-technologische Encyclopädie, Band XLII. S. 285. — *J. G. Geifsler*, Beschreibung und Geschichte der neuesten und vorzüglichsten Instrumente und Kunstwerke, XII. Theil, S. 73, 79.

durch mehr als Eine Schraube den Gebrauch des Apparates etwas umständlich macht.

Papin's Digestor wurde mit einigen kleinen Veränderungen von *Nollet* [1]), *Haan* [2]) und *Ziegler* [3]) ausgeführt. *Nollet* machte den Topf aus gegossenem Messing, und nicht ganz zylindrisch, sondern so, dafs er gegen den Boden hin etwas enger war; oben versah er denselben mit einem ausgeschweiften Rande, der nach dem Einlegen des Deckels über denselben vorstand. In den hierdurch entstandenen Raum wurde kaltes Wasser gegossen, um die unter den Deckel ge[illegible]e Pappe feucht zu erhalten, und zugleich das Metall [illegible] dieser Stelle etwas abzukühlen. Eine einzige Schrau[illegible]e hielt den Deckel fest, auf dessen Mitte sie mit ihrer al[illegible]estumpften Spitze drückte.

Haan bediente sich eines [illegible]ganz zylindrischen, auch aus Messing gegossenen [illegible] dessen Rand ganz eben abgeschliffen war. Der [illegible]l, gleichfalls auf seiner untern Seite flach, wurde [illegible]f gelegt, und durch eine einzige Schraube niedergedrückt. Eine Zwischenlage von sechsfachem Löschpapier bewirkte den dampfdichten Schlufs. Die Art, die Druckschraube anzubringen, stimmt bei *Haan* und *Nollet* mit jener überein, welche *Papin* bei seinen einfachsten Digestoren wählte, und von der man sich nach Fig. 27 (Taf. II) einen deutlichen Begriff machen kann, wenn man die Spange *dd* wegdenkt [4]).

1) *Nollet*, *Leçons de Physique*, *Tome IV*. *p* 46. — Dess. *L'art des expériences*, *T. III*. *p*. 71. — *Krünitz* Encyclopädie, Bd. XLII. S. 288.

2) *A. L. Haan*, *libellus*, *in quo demonstratur quod non solum vegetabilia*, *animalia et mineralia menstruo simplici paucis horis possint solvi*, *verum etiam extracta purissima et salia essentialia educi*. 8. *Vindob*. 1766.

3) *J. H. Ziegler*, *Specimen physico-chemicum inaug. de digestore Papini*, *ejus structura*, *effectu et usu*, *primitias experimentorum novorum circa fluidorum a calore rarefactionem et vaporum elasticitatem exhibens*. 4. *Basil*. 1769. — *Prony's* neue *Architectura hydraulica*, übers. von *K. Ch. Langsdorf*, II. Theil, S. 6.

4) Einen Digestor mit eben dieser Verschliefsungsart beschreibt *Thenard* (*Traité de Chimie*, 1. Aufl. T. IV. p. 55; 4. Aufl. T. V. p. 411).

Ziegler behielt den kupfernen Topf *Papins* bei, umgab ihn jedoch, zur Verstärkung, mit eisernen Reifen. Den Deckel machte er von Kupfer, bedeckte ihn aber noch mit einer eisernen Platte, durch welche drei oder vier starke Schrauben gingen, um die Verschliefsung zu bewirken. Später erfand er noch eine andere Art, den Deckel zu befestigen, nähmlich mittelst drei, vier oder sechs eiserner Schraubzwingen, welche am Umkreise des Deckels in gleichen Entfernungen angebracht waren, und mit einem ihrer Schenkel von unten gegen einen am Topf befindlichen Reif sich stützten, während ihre Schrauben von oben auf den Deckel drückten.

Eine neuere Einrichtung des Digestors ist die, welche *van Marum* zur Bereitung der Knochensuppe angewendet hat [1]). Der Topf selbst ist zylindrisch, aus Kupferblech von $^1/_5$ Zoll Dicke verfertigt, und inwendig verzinnt; sein Rand ist horizontal umgebogen und eben geschliffen. Einen gleichgestalteten Rand besitzt der Deckel, der die Form eines umgestürzten, kurzen und weiten Trichters hat. Beide Ränder werden, nachdem man zwischen sie einen Ring von starkem Schreibpapier gelegt hat, durch 22 am Umkreise vertheilte Schrauben dampfdicht vereinigt, so, dafs keine Öffnung bleibt, als die obere enge Mündung des trichterförmigen Deckels. Auf diese Öffnung wird ein kurzer messingener Zylinder aufgesetzt, und in diesen ist erst wieder ein kleinerer Deckel eingeschraubt, welcher das vermittelst eines Hebels belastete Sicherheits-Ventil enthält. Der Digestor steht in einem seiner Gestalt angepafsten tragbaren Ofen, und läfst sich, wenn er ausgeleert werden soll, umwenden. — Mit geringer Abänderung hat *Hermbstädt* [2]) diesen Digestor ausführen lassen, indem er statt des trichterförmigen aufgeschraubten Deckels den zylindrischen Topf durch eine halbkugelförmige aufgefalzte und verlöthete Haube schlofs.

---

1) *Algemene Konst en Letterbode*, 1801, Nro. 2. — *J. H. Voigt's* Magazin für den neuesten Zustand der Naturkunde, III. Bd. 1801, S. 198. — *Gilbert's* Annalen der Physik, Bd. XXII. 1806. S. 194.

2) S. dessen Bulletin des Neuesten und Wissenswürdigsten aus der Naturwissenschaft, etc. II. Bd. 3. Heft, Julius 1809, S. 234.

Alle bisher erwähnten Abänderungen des Digestors haben das Gemeinschaftliche, daſs der Deckel von auſsen auf den Rand des Topfes gelegt, und durch Schrauben darauf niedergedrückt wird: bei allen gemeinschaftlich tritt daher auch die Schwierigkeit ein, den Deckel, besonders bei einer sehr bedeutenden Spannung des Dampfes im Innern, so vollkommen mit dem Topfe selbst zu vereinigen, daſs durch die Fugen an der Berührungsstelle nichts von den Dämpfen entweichen kann. Selbst die Zwischenlage von Leder oder Papier ist hiergegen kein ganz zureichendes Mittel, weil die den Deckel haltende Kraft immer der Elastizität der Dämpfe entgegen wirken, und dieselbe überwinden muſs. Deſshalb kam zuerst *Wilke* auf den Gedanken, den Deckel in das Innere des Topfes zu stecken, so, daſs durch die erhöhte Spannung des Dampfes der Verschluſs nur noch fester wird, statt, wie bei den früheren Verschlieſsungsarten, an Genauigkeit zu verlieren. Der Topf *) hat die Gestalt eines Zylinders, dessen Wand ausgebaucht, und dessen Durchmesser ungefähr der Höhe gleich ist; oder einer oben und unten platt gedrückten Kugel. Er ist aus Kupfer getrieben, inwendig verzinnt, und besitzt einen ganz kurzen Hals, dessen Rand nach einwärts horizontal umgebogen ist, so, daſs die Öffnung rund herum um 3 oder 4 Linien kleiner ausfällt als die innere Höhlung des Halses. Wenn der Deckel, der aus einer starken Kupferplatte besteht, den Topf von innen verschlieſsen soll, so muſs er gröſser als die Öffnung des Halses seyn; damit er aber demungeachtet hinein und heraus gebracht werden könne, gibt man ihm sowohl als dem Halse eine ovale Form. Wenn man daher den Deckel so wendet, daſs sein kleinerer Durchmesser in den gröſsern Durchmesser der Öffnung kommt, so läſst er sich ohne Hinderniſs hineinstecken; wird er dann um so viel verdreht, daſs sein Oval mit dem Oval des Halses überein trifft, so greift sein Umkreis auf allen Seiten unter den umgebogenen Rand des Halses, und die Möglichkeit des Ver-

*) Abhandlungen der kön. schwedischen Akademie der Wissenschaften, vom Jahre 1773. In *Kästner's* Übersetzung Bd. XXXV. (*Leipzig*, 1780.) S. 3. — *Krünitz*, Encyclopädie, Bd. XLII. S. 312. — *Geiſsler*, Beschreibung und Geschichte der neuesten und vorzüglichsten Instrumente und Kunstwerke, XII. Theil, S. 82.

schliefsens ist gegeben. Einige auf die äufsere Fläche des Deckels gelegte feuchte Papierblätter, welche ebenfalls bis unter die Umbiegung des Halses gehen, reichen hin, um dem Dampfe den Ausgang zu verwehren; denn da der Topf mittelst einer an dem Deckel befestigten Kette über dem Feuer aufgehangen wird, so geschieht das Andrücken des Deckels gleich zu Anfang durch das Gewicht des Topfes selbst, wird späterhin von der Elastizität der Dämpfe befördert, und jede andere Vorrichtung, als Schrauben u. dgl. ist mithin erspart. Das Sicherheits-Ventil hat *Wilke* weggelassen, und dafür einen gewöhnlichen Hahn im Deckel angebracht, der zu Anfang des Kochens offen bleibt, um die Luft aus dem Topfe entweichen zu lassen, dann aber verschlossen wird.

In Hinsicht auf die Verschliefsungsart hat mit *Wilke's* Digestor jener die gröfste Ähnlichkeit, welcher von dem Ritter von *Edelkranz* angegeben worden ist. Der ersten Einrichtung nach [1]) war an den Rand des bauchig geformten, aus Kupfer bestehenden Topfes ein Ring festgelöthet, dessen kreisrunde Öffnung konisch, nach innen sich erweiternd, ausgedreht wurde. Der Deckel, eine am Rande entsprechend abgeschrägte Scheibe, mufste vor dem Auflöthen des Ringes in das Innere des Topfes gebracht werden, und für die Folge immer darin bleiben [2]). Die Liederung oder Zwischenlage wird hierdurch erspart; aber der Deckel mufs mit der gröfsten Genauigkeit in den Ring eingeschliffen seyn. Das Sicherheits-Ventil besteht aus einem in einer senkrechten Röhre verschieb-

---

1) *Journal de Physique*, *par Delamétherie*, *Février* 1803. — *Voigt's* Magazin für den neuesten Zustand der Naturkunde. Bd. VII. 1804. S. 308. — *Gehlen's* neues allgemeines Journal der Chemie Bd. II. 1804. S. 616. — *J. S. T. Gehler's* physikalisches Wörterbuch; neu bearbeitet von *Brandes*, *Gmelin*, *Horner*, *Muncke*, *Pfaff*. II. Bd. *Leipzig* 1826, S. 547.

2) Statt dessen kann man auch, nach *E's* Vorschlag, in den festgelötheten Ring einen andern beweglichen, und in diesen erst den Deckel konisch einschleifen. Dann läfst sich der Deckel allerdings aus dem Topfe herausnehmen; aber es ist nichts gewonnen, denn nun bleibt statt seiner der erwähnte Ring zurück, und man hat die Schwierigkeit des dampfdichten Schliefsens durch Verdopplung der Fuge bedeutend vergröfsert.

baren Kolben, der, wenn er sammt den ihn belastenden Gewichten durch den Druck der Dämpfe gehoben wird, letztere durch kleine, an einer Seite des Zylinders befindliche Löcher entweichen läfst, bis er, in Folge der verminderten Spannung des Dampfes, wieder von selbst hinabsinkt. Diese etwas komplizirte Einrichtung ist für die technische und ökonomische Anwendung des Digestors ganz verwerflich; nicht minder die Nothwendigkeit, den Deckel stets im Topfe zu lassen. Dem letztern Übel (welches freilich unvermeidlich ist, sobald man den Deckel einschleifen will, was nur bei der kreisrunden Form desselben geschehen kann) hat der Erfinder späterhin [1]) dadurch abzuhelfen gesucht, dafs er den Deckel, so wie die Öffnung des Topfes, oval oder länglich viereckig machte, und den erstern von innen einen in die Öffnung eingelötheten Ring (ähnlich der Vorkehrung Wilke's) berühren liefs. Allein die Erfahrung zeigte, dafs diese Verschliefsungsart, wenigstens bei der Ausführung in gröfserem Mafsstabe, ihren Zweck nicht erfüllt, indem der flache, von innen mit dem heifsen Dampfe, von aufsen mit der kältern Luft in Berührung stehende Dekkel sich verzieht, und nach einigem Gebrauche dem Dampf einen Durchgang verstattet [2]).

Aus diesem Grunde, und weil selbst das Einstecken des Deckels in einen zum Gebrauch angefüllten Topf nicht ohne Unbequemlichkeit geschehen kann, scheint doch die Verschliefsung von aufsen den Vorzug zu verdienen. Wenigstens ist dieselbe bei den neuesten Einrichtungen des Digestors fast durchaus angewendet worden.

Der Regierungsrath, Freiherr *von Eichthal* zu *München*, liefs vor ungefähr zehn Jahren einen über vier Eimer haltenden Dampfkessel verfertigen, um mittelst desselben Knochensuppe für Arme zu bereiten [3]). Dieser Kessel ist zylindrisch, besitzt oben einen engeren, kurzen und konisch geformten

---

1) *Nicholson's Journal of Philosophy, Chemistry and the Arts, London; Nro. 27, March 1804, p. 161.* — *Gehlen's* neues allgemeines Journal der Chemie, Bd. IV. 1805, S. 317. — *Gilbert's* Annalen der Physik, Bd. XXII. 1806, S. 129.

2) *Schweigger's* Journal für Chemie und Physik, Bd. XX. 1818. S. 309.

3) *Schweigger's* Journal, Bd. XX. S. 305.

Hals, am Boden aber eine schräge, zum Ablassen der Brühe bestimmte Röhre, welche während des Kochens dampfdicht verschlossen bleibt. Er besteht aus Kupferblech von einer Linie Dicke, welches durch doppelte Reihen von Nieten vereinigt ist, und wird durch herumgelegte eiserne Reifen bedeutend verstärkt. Der Deckel hat die Gestalt eines niedrigen kegelförmigen Hutes, und die innere Seite seiner Wand ist luftdicht auf die äufsere des Kesselhalses aufgeschliffen. Deckel und Hals bestehen aus gegossenem Messing. Sehr zweckmäfsig für eine in so grofsem Mafsstabe ausgeführte Vorrichtung scheint die Art zu seyn, wie der Dekkel niedergedrückt und auf dem Kessel festgehalten wird, Rund um den Hals stehen nähmlich auf dem Kessel vier senkrechte Säulen oder Schliefszapfen, welche an ihren obern Enden jeder mit einem quer durchgehenden Loche versehen sind; der Deckel aber besitzt einen breiten Reif, der vier Öffnungen hat. Nachdem die Schliefszapfen durch diese Öffnungen gesteckt sind, treibt man in das Loch eines jeden derselben einen Keil ein, und prefst hierdurch den Deckel fest auf den Hals des Kessels. In dem Deckel (der mittelst eines über Rollen laufenden Seiles senkrecht aufgehoben werden kann, wenn man den Kessel öffnen will) befindet sich das kegelförmige Sicherheitsventil, auf welches ein mit dem angemessenen Gewichte beladener einarmiger Hebel drückt.

Professor *Muncke*, der an dem Münchener Dampfkessel mehrere bedeutende Unvollkommenheiten zu bemerken glaubte, wurde dadurch veranlafst, das Resultat seiner eigenen schätzbaren Beschäftigung mit dem *Papin*'schen Digestor bekannt zu machen *). Dieses besteht in einer Einrichtung des Apparates, welche mit der von *Ziegler* zuletzt angegebenen, bis auf mehrere Verbesserungen, übereinstimmt. Der zylindrische, aus Kupferblech bestehende, und zur Verstärkung mit drei eisernen Reifen umgebene, auf drei Füfsen ruhende Topf ist an seinem Rande durch Löthen mit einem starken messingenen Ringe verbunden. Statt auf diesen Ring die als Deckel dienende messingene Platte eben aufzuschleifen, versah *Muncke* den Ring mit einer eingedrehten stumpf konischen Rinne, und gab dem

*) *Schweigger's* Journal, Bd. XXIII. S. 203. — *J. S. T. Gehler's* physikalisches Wörterbuch; neu bearbeitet von *Brandes* etc. II. Bd. S. 549.

Deckel einen entsprechenden, von der untern Fläche hervorspringenden Ring. In die Rinne wird ein Kranz von feinem, durch Talg geschmeidig gemachtem Hanf gelegt, und wenn man nun den Deckel fest darauf preſst, so schlieſst er vollkommen dampfdicht. Das Andrücken des Deckels geschieht durch vier (oder mehrere) rund herum stehende Schraubenzwingen, welche mit dem Topfe auf solche Art verbunden sind, daſs sie nicht abgenommen, sondern nur auf die Seite gedreht zu werden brauchen, um den Deckel frei zu machen. Das Sicherheitsventil befindet sich in einer auf dem Deckel stehenden Röhre, und wird nicht durch ein Gewicht, sondern durch eine Feder von angemessener Stärke zugehalten.

In *Frankreich* ist während der letzten Jahre wiederhohlt der Versuch gemacht worden, den *Papin*'schen Topf zum ökonomischen Gebrauch einzuführen, und verschiedene Einrichtungen dieses Apparates sind für diesen Zweck ausgedacht worden. Die vorzüglichsten derselben findet man in den Figuren 17 bis 26 (Taf. II.) abgebildet.

P. A. Lemare zu *Paris* erhielt am 31. März 1820 sein erstes Patent für den von ihm »*autoclave*« genannten Apparat, der nichts Anderes ist, als ein Digestor mit von innen anschlieſsendem Deckel *). Fig. 17 stellt den ganzen Apparat im Aufrisse, und Fig. 18 denselben im Grundrisse, jedoch ohne Deckel, vor. Der zylindrische Topf *a* besitzt oben eine ovale Öffnung *b b*, durch welche eine gleichfalls ovale, aber um drei Linien gröſsere Platte hineingebracht wird, die, wenn man sie im Innern des Topfes gehörig gewendet hat, überall drei Linien weit unter den umgebogenen Rand bei *b b* hineingreift, und also die Öffnung verschlieſst. Auf dem erwähnten Rande stehen einander gegenüber zwei kleine Lappen *c*, *c*, die mit Löchern zur Aufnahme von Ringen oder Handgriffen versehen sind; und die kleinen halbzirkelförmigen Vorsprünge *d d* passen in gleichgestaltete Ausschnitte

*) *Description des Machines et Procédés spécifiés dans les Brevets d'invention, de perfectionnement et d'importation, dont la durée est expirée, Tome XI. A Paris* 1825, *p.* 127. — Die Einrichtung des Digestors, für welche *Delbeuf* in *Paris* am 21. September 1820 ein Patent nahm, soll von jener des *Lemare* nicht wesentlich verschieden seyn (s. *Description des Brevets, T. XII. p.* 80).

auf der noch zu beschreibenden kreisrunden Platte des Dekkels, welcher dadurch verhindert wird, sich zu drehen.

In Fig. 19 sieht man die länglich runde Platte abgebildet, welche von innen gegen den umgebogenen Rand *b b* (Fig. 18) des Topfes geprefst wird, um denselben zu verschliefsen. Die Dicke dieser Platte mufs mit ihrer Gröfse im Verhältnisse stehen; eine Linie reicht bei einem Durchmesser von 5 oder 6 Zoll hin. Will man der Platte mehr Fähigkeit geben, dem Drucke der Dämpfe zu widerstehen, so kann man sie etwas konkav machen. Mit *e* ist ein kleines, sehr dickes, nur einen Zoll hohes Rohr bezeichnet, welches zur Aufnahme des Sicherheitsventils bestimmt ist. Dieses letztere (Fig. 20 im Aufrifs, und in der Ansicht von unten) besteht aus dem eigentlichen kegelförmigen Körper *f*, aus dem Schafte *g*, und einer zirkelrunden Scheibe *h*. Das Ventil *f* ist vier bis fünf Linien (französ. Mafses) hoch, hat zwei Linien im kleinsten, und fünf Linien im gröfsten Durchmesser. Der zylindrische Schaft *g* ist so lang, dafs er um einen oder zwei Linien über die einen Zoll hohe, nur in der untern Hälfte ihrer Durchbohrung mit Schraubengängen versehene Mutter *r* (Fig. 17 und 21), welche auf das zu einer Schraube geschnittene Rohr *e* (Fig. 19) geschraubt wird, hervorragt. Die Scheibe *h* hat $1^1/_2$ Zoll Durchmesser, und in der Mitte ein zwei Linien weites Loch, in welches der Stiel eines vier Unzen schweren bleiernen Gewichtes gesteckt wird. Auf dieses letztere kann in gleicher Weise noch ein zweites solches Gewicht gesetzt werden. Das Ventil *fgh* wiegt ebenfalls vier Unzen (franz. Gewicht). In die Wand der Schraubenmutter *r* sind nahe am obern Ende (dort, wo die Höhlung weiter ist, und keine Schraubengänge besitzt) zwei Löcher gebohrt, durch welche der Dampf ausströmt, wenn das Ventil gehoben wird.

Fig. 22 stellt eine kreisrunde Platte vor, welche ein wenig konvex gebildet ist, damit sie der auf sie drückenden Schraubenmutter *r* (Fig. 17 und 21) bessern Widerstand leisten könne. Im Mittelpunkte besitzt diese Platte ein rundes Loch *i*, um das Rohr *e* (Fig. 19) durchzulassen, welches so weit darüber hervorragen mufs, dafs es von der Schraubenmutter (Fig. 21) hinreichend gefafst werden kann. *k* ist ein Röhrchen von drei bis vier Linien Durchmesser und eben dieser Länge, in welchem das Stängelchen *h'* (Fig. 17 und 19) Raum fin-

det. Durch diese Verbindung bewirkt man, daſs die kreisförmige Platte (Fig. 22) und die ovale (Fig. 19) nur gemeinschaftlich sich drehen können. Das kleine Rohr *k* endigt sich oben mit einem rund herum vorspringenden Rande (s. Fig. 17), damit es bequem angefaſst werden könne, wenn man die kreisrunde Platte aufheben oder ganz von der ovalen losmachen will. Ferner besitzt das genannte Rohr inwendig seiner Länge nach zwei einander gegenüber stehende Nuhten oder Rinnen, welche um Winkel von 90 Graden von den Enden des kleinen an *h'* befindlichen Querstäbchens abstehen *). Die kleinen halbrunden Ausschnitte *l*, *l* in Fig. 22 sind bestimmt, die gleichgeformten Vorsprünge *d*, *d*, am Rande des Topfes (Fig. 18) aufzunehmen.

Was in der vorstehenden Auseinandersetzung etwa noch unklar seyn sollte, wird vollkommen verständlich werden durch die Beschreibung der Art, wie die einzelnen beschriebenen Theile mit einander vereinigt werden. Man fängt damit an, die beiden Platten (Fig. 19 und 22) zusammenzufügen, indem man die obere (Fig 22), welche eigentlich nur eine einfache Spange zu seyn brauchte, auf das Ventilrohr *e* und das Stängelchen *h'* (Fig. 19) steckt. Das Stängelchen *h'* ist so lang, daſs es den Platten erlaubt, sich von einander auf die nöthige Weite zu entfernen. Beide Platten, auf diese Art vereinigt, bilden den Deckel des Topfes. Man faſst denselben bei dem Stängelchen *h'*, steckt die untere Platte an ihrem kürzern Durchmesser durch den gröſsern Durchmesser der Öffnung *b b* (Fig. 18) in den Topf ein, und dreht hierauf den ganzen Deckel so, daſs die Ausschnitte *l*, *l* (Fig. 22) auf die Vorsprünge *d*, *d* (Fig. 18) treffen. Ist solchergestalt der Deckel auf die ihm gehörige Stelle gebracht, so zieht man mittelst *h'* die untere Platte empor, und schraubt nun auf das durch die Öffnung *i* (Fig. 22) heraussehende Rohr *e* die Mutter *r* (Fig 21) fest. Durch das Anziehen dieser Schraubenmutter wird die ovale Platte von innen gegen den horizontal umgebogenen Rand *b b* des Topfes (Fig. 18) angedrückt, und hierdurch der Verschluſs bewirkt. Hierbei ist jedoch eine Zwischenlage von Filz oder Pappe unentbehrlich. Zuletzt schiebt man das Ventil

---

*) Warum ist das Stängelchen *h'* in Fig. 19 viel kürzer als in Fig. 17, und ohne das erwähnte Querstäbchen gezeichnet? *K.*

in die Röhre, und beschwert es nach Erfordernifs mit den darauf zu steckenden Gewichten.

Es ist vorhin erwähnt worden, dafs die äufsere Platte des Deckels, welche gar nichts zur Dampfdichtigkeit der Verschliefsung beiträgt, sehr wohl durch eine einfache Spange zu ersetzen wäre. Diese Abänderung hat *Lemare* wirklich an einem vereinfachten Digestor angebracht, für welchen er am 7. September 1820 ein neues Patent (oder so genanntes Zusatz-Zertifikat) erhielt, und den man in Fig. 23 durchschnittweise abgebildet sieht *). Der Deckel *e e* ist, wie früher, oval, und bewirkt die Verschliefsung auf die schon bekannte Art, indem er rund herum um sechs Linien gröfser ist, als die Öffnung des Topfes *a*. Zwei am Topfe, einander gegenüber, befestigte Eisenstücke *b*, *b*, mit beweglichen Ringen *z*, *z*, zum Anfassen des Digestors versehen, dienen der Spange *c c* als Stützpunkte, indem jedes derselben auf der nach einwärts gekehrten Seite einen Einschnitt besitzt, in welchen das Ende der Spange *c c* gesteckt wird. Die Schraube *d*, welche an dem Deckel durch Löthen befestigt ist, geht durch ein Loch in der Mitte der Spange und trägt oberhalb der letztern die Flügelmutter *f*, die, wenn sie angezogen wird, den Topf fest verschliefst. Da die gewöhnliche Zwischenlage von Pappe oder Filz leicht in Unordnung kommt, und unbrauchbar wird, so löthet man einen Streifen Blei am Rande des Deckels auf der untern Seite fest, und biegt ihn aufwärts um, so zwar, dafs zwischen ihn und die obere Fläche des Deckels bequem ein Stück dicker Pappe oder zweckmäfsig zubereitetem Stoffes eingelegt werden kann. Das Sicherheitsventil kann entweder auf dem obern, horizontal umgebogenen Rande des Topfes, oder in der Schraube *d* angebracht seyn, welche für diesen Fall hohl gemacht werden müfste.

Ebenfalls am 7. September 1820 liefs sich *Pillien* zu *Paris*, als Zessionär des *Lemare*, für Verbesserungen am Digestor patentiren. Von seiner Einrichtung erhält man einen vollkommen deutlichen Begriff, wenn man in Fig. 23 die Schraubenmutter *f* wegdenkt, und sich vorstellt, die Schraube *d* besitze ihre Mutter in der Spange *c c*, habe oben einen Handgriff, und sey mit dem Deckel *e e* so verbunden,

---

*) *Description des Brevets, T. XI. p.* 134.

dafs sie sich ohne denselben drehen kann. Der Schraube gab *Pillien* ein *linkes* Gewind, damit dieselbe, der Gewohnheit nach rechts umgedreht, die Verschliefsung bewirke [1]).

Für die Erfindung eines Digestors, bei welchem der Deckel zwar ebenfalls von innen schliefst, aber ohne flach an dem Rande des Topfes anzuliegen, wurde am 2. November 1820 *P. M. Frogier* zu *Paris* patentirt. Man sieht in Fig. 24 einen vertikalen Durchschnitt dieser Einrichtung [2]). Der Deckel ist auch hier, damit man ihn in das Innere des Topfes bringen könne, oval, besitzt aber rund herum eine nach aufwärts gekehrte Rinne *nn*, in welche ein Streifen Pappe oder ein anderer biegsamer Stoff gelegt wird, damit dem Dampfe der Ausgang vollkommen versperrt sey, wenn der Dekel gegen den dieser Rinne entsprechenden gufseisernen Reifen am Topfe geprefst wird. Auf diesen Reifen stützen sich die Streben *k*, welche mit einem vertikalen Rohre *ll* verbunden sind. In dem letztern steckt ein zweites Rohr, *mp*, welches bei *m* in einer Öffnung des Deckels befestigt, oben aber auf seiner äufsern Fläche mit Schraubengängen versehen ist, und in seiner Öffnung das Sicherheitsventil *y* trägt. Der vertikale Schaft des Ventiles ist in die Spitze des ausgehöhlten und unten offenen Gewichtes *c* eingeschraubt, welches einige Öffnungen *dd* zum Ausströmen des Dampfes besitzt. Die Mutter für die Schraube an *mp* befindet sich in der Mitte der beiden Griffe *h*, *h*; sie zwingt, wenn sie umgedreht wird (weil sie sich auf das Rohr *ll* stützt) die Schraube *mp*, sammt dem Deckel empor zu gehen, und letzterer wird von innen gegen den eisernen Reif des Topfes angedrückt.

Frogier hat auch versucht, die Einrichtung seines Digestors zu vereinfachen, indem er den (nun nicht mehr ovalen sondern kreisrunden) Deckel auf seiner *untern* Fläche mit der Rinne versah, und ihn von aufsen auf den Topf setzte, dessen Rand in die Rinne eingepafst war. Ein über den Dekkel gelegtes eisernes Kreuz griff mit den umgebogenen Enden seiner Arme unter vier am Topfe befindliche Vorsprünge oder Lappen, und vier durch die Arme des Kreuzes gehende Schrauben prefsten den Deckel an seinem Rande nieder.

---

[1]) *Description des Brevets, T. XI. p.* 135.

[2]) *Description des Brevets, T. XI. p.* 137.

Noch ein anderes Patent erhielt *Pauwels* in *Paris* am 13. September 1820 für die in Fig. 25 gezeichnete Einrichtung des *Papin*'schen Topfes *). Der Deckel *a* reicht in den Topf hinein, sitzt aber zugleich mittelst seines horizontalen Randes auf dem Umkreise des Topfes auf, wo durch einen untergelegten Ring von Filz oder Pappe der nöthige dampfdichte Schlufs hergestellt wird. Die Handgriffe *c*, *c* des Topfes haben jeder ein Loch, und in diese Löcher steckt man die Enden der gebogenen Spange *b*, in welcher die Mutter für die auf den Deckel drückende Schraube *d* sich befindet. In dem Dekkel sind zwei Ventile angebracht, von welchen das eine (das eigentliche Sicherheitsventil) die in Fig. 26 durchschnittweise vorgestellte Einrichtung hat. In dieser Zeichnung ist *mm* ein Theil des Deckels, *f* ein auf demselben befestigtes Metallstück mit der das Ventil aufnehmenden konischen Durchbohrung, *e* das Ventil selbst, welches von einem doppelten Gehäuse *gg*, *ii*, umgeben und bedeckt ist. Das innere Gehäuse, *gg*, enthält in seiner Seitenwand mehrere Löcher zum Austritte des Dampfes, und das äufsere, *ii*, hält alle fremden Körper ab, zum Ventile zu gelangen, während es doch durch seine nach unten gekehrte Öffnung dem Dampfe zu entweichen gestattet. In dem Boden des doppelten Gehäuses ist ein Loch, in welchem der Schaft des Ventils spielt, der das Gewicht *k* trägt. In dem auf der Innenseite des Deckels *mm* befestigten Bügel *l* findet das Ventil eine Leitung, um vor dem Schwanken vollkommen sicher zu seyn. Das zweite Ventil, welches im Deckel des Topfes angebracht ist, hat die Bestimmung, das Gleichgewicht durch Einlassung von Luft wieder herzustellen, wenn der Dampf bei der Abkühlung des Topfes kondensirt wird. In allen Punkten gleicht die Einrichtung dieses Ventiles jener des so eben beschriebenen Sicherheitsventiles, ausgenommen darin, dafs der konische Körper die kleinere Grundfläche nach auswärts kehrt (weil das Ventil nach innen sich öffnen mufs), und dafs eine aufsen angebrachte, schraubenförmig gewundene Feder das Ventil trägt, wogegen das Gewicht wegbleibt.

Die neueste, und, wie ich glaube, eine für die Ausführung nach kleinem Mafsstabe sehr vorzügliche Ein-

---

*) *Description des Brevets*, *T. XI. p.* 147.

richtung des *papin*'schen Topfes ist jene, wofür Hr. *F. G. Zenker*, erster Koch Sr. Durchl. des Fürsten *v. Schwarzenberg*, in *Wien*, am 21. März 1824 ein ausschliefsendes Privilegium erhielt. Die nachfolgende Beschreibung und die dazu gehörigen Zeichnungen (Taf. II. Fig. 27, 28) sind nach einem Topfe entworfen, mit dem ich oft wiederhohlte Kochversuche angestellt habe, und durch dessen Gebrauch ich mich von der grofsen Bequemlichkeit und Zweckmäfsigkeit seiner Bauart überzeugt habe.

Fig. 27 zeigt den Topf im vertikalen Durchschnitte, sammt der zum Verschliefsen bestimmten einfachen Vorrichtung. Das aus Kupferblech von etwa $^1/_2$ Linie Dicke bestehende, inwendig verzinnte Gefäfs *a* hat einen breiten flachen Boden [1]), verengt sich nach oben hin, und hat, an den Rändern *yy* gemessen, nur $5^3/_4$ Zoll Durchmesser, während der Durchmesser des Bodens $7^3/_4$ Zoll beträgt. Hierdurch erreicht man einen doppelten Nutzen; denn nicht nur steht der Topf bei seiner grofsen Grundfläche vollkommen fest und sicher, sondern er biethet auch eine bedeutende Oberfläche der Einwirkung des Feuers dar. Die Höhe des Topfes vom Boden bis an den Rand *y* beträgt $5^1/_2$ Zoll. Dort, wo die Verengung am gröfsten ist, bildet die Wand des Topfes einen Absatz, und auf diesem ist ein eiserner, konisch nach einwärts abgedrehter Reif festgelöthet, dessen kleinste Öffnung beinahe fünf Zoll im Durchmesser hat. Der gufseiserne Deckel *b b* ist mit seinem abgeschrägten Umkreise in den Ring des Topfes eingeschliffen, und schliefst, sorgfältig aufgesetzt, dampfdicht, ohne dafs irgend eine Zwischenlage oder Liederung erforderlich ist [2]). Die Vorrichtung zum Niederdrücken des Deckels ist sehr einfach; sie besteht nähmlich blofs aus einer eisernen Klammer *c c c*, deren Enden unter den von der Wand des Topfes gebildeten Absatz greifen, und durch deren Querstück die Schraube

---

[1]) Anfangs liefs der Erfinder die Töpfe mit einwärts gebogenem Boden verfertigen, in der Absicht, die Wirkung des Feuers zu verstärken; er hat aber diese Form wieder aufgegeben.

[2]) Diese Verschliefsungsart wurde von dem Erfinder erst gewählt, nachdem er eine früher versuchte nicht ganz entsprechend gefunden hatte. Die ersten Kochtöpfe des Hrn. *Z.* hatten nähmlich nicht die Abschrägung zum Einreiben des Deckels, sondern mufsten durch Hülfe eines untergelegten Kranzes von Hanf dampfdicht verschlossen werden.

egeht. Die Strebe *dd* dient zur Verstärkung der Klammer, um das Verziehen derselben zu verhindern, welches bei einem sehr starken Drucke der Schraube erfolgen könnte; sie besitzt in der Mitte ein hinreichend weites Loch, um das glattgedrehte untere Ende der Schraube ungehindert durchzulassen. Die Schraube geht in eine stumpfe Spitze aus, und drückt mit dieser in eine gleichgeformte Vertiefung auf der obern Seite des Klobens *f*, der durch zwei Schrauben an dem Deckel befestigt ist. Das aus Messing verfertigte Sicherheitsventil *i* wird durch einen eisernen Hebel *g* niedergedrückt. Da dieser Hebel in Fig. 27 nur durchschnittweise gesehen werden kann, so ist in Fig. 28 der Deckel noch ein Mahl, nach einer andern Ansicht, gezeichnet. Hier bemerkt man, dafs der Drehungspunkt des Hebels sich in der oben gabelförmig gespaltenen Stütze *h* befindet. Die ganze Länge des Hebels, von dem Drehungspunkte bis zu dem Haken, an welchen das 16 Loth schwere Gewicht gehangen wird, ist gleich $6^1/_2$ Zoll, die Entfernung zwischen dem Drehungspunkte und jenem Punkte, wo der Hebel auf den Schaft des Ventils drückt, beträgt $1^3/_8$ Zoll; mithin befindet sich das Gewicht in einem fast fünf Mahl so grofsen Abstande vom Drehungspunkte als das Ventil. Die untere, dem Drucke des Dampfes ausgesetzte Fläche des Ventiles hat vier Linien im Durchmesser. Der Hebel sammt dem Ventile wiegt vier Loth *). Neben der Öffnung für das Sicherheitsventil ist in dem Deckel noch ein kleines Loch gebohrt, und mit der am Eingange dieses Aufsatzes erwähnten leichtflüssigen Metallmischung wieder vollgegossen.

Der Topf wird beim Gebrauch auf die eiserne Platte eines Sparherdes, oder (in kleineren Küchen) auf einen Dreifufs gesetzt, statt dessen man sich mit Vortheil eines von *Zenker* angegebenen kleinen Ofens bedienen kann. Dieser besteht in einer unten etwas sich erweiternden, acht Zoll hohen Röhre von Eisenblech, deren obere Öffnung so grofs ist, dafs der Boden des darauf gesetzten Topfes nur sehr wenig (etwa $^1/_2$ Zoll) rund herum darüber hinausreicht. Sowohl unten als oben ist diese Röhre mit ziemlich weiten

*) Mithin wird das Ventil von dem Dampfe in dem Augenblicke gehoben, wo der Druck bis auf 28 Pfund auf den Quadratzoll (wenig über zwei Atmosphären) gestiegen ist. Diefs findet bei einer Temperatur von 100° Reaum. Statt.

und grofsen Ausschnitten versehen, damit der Luftzug nicht gehindert werde. Man stellt diese Art von Ofen auf einen passenden Ort des Herdes, und zündet, ohne Hülfe eines Rostes oder dergleichen, ein lebhaftes Feuer von klein gespaltenem Holz darin an. Die Flamme wird von der Wand der Röhre zusammengehalten, und gezwungen, mit ihrer ganzen Stärke gegen den breiten Boden des Topfes zu wirken. Das Anfassen des letztern am Griffe der Schraube *e* ist mit keiner Unbequemlichkeit oder Gefahr verbunden; denn selbst wenn während des Abhebens vom Feuer Dampf aus der Öffnung des Ventiles hervordringt, und die Hand berührt, so empfindet diese davon keine Beschwerde; denn der Dampf ist, wenige Zolle vor der Öffnung, durch welche er ausströmt, nur sehr unbedeutend warm.

Ich beschliefse die Reihe der hier aufgezählten Einrichtungsarten des *papin*'schen Digestors mit der Beschreibung eines in *England* seit Jahren gebräuchlichen Kochtopfes, der sich durch eine sehr einfache Verschliefsungsart auszeichnet, wenn er auch nicht auf die gröfstmögliche Benutzung der Dämpfe berechnet zu seyn scheint *). Fig. 29 (Taf. II.) zeigt den ganzen Apparat im Aufrifs, Fig. 30 denselben im Grundrisse, und Fig. 31 den Deckel allein im vertikalen Durchschnitte. Alle Theile, ohne Ausnahme, sind von Eisen gegossen; der Topf *a* selbst ist auf der innern Fläche sehr gut verzinnt, und wird mittelst eines langen geraden Handgriffes *b* angefafst. Der Deckel hat (wie man am besten aus Fig. 31 sieht) am äufsersten Umkreise einen abgerundeten Stab oder Reifen *i*, und neben diesem eine abgeschrägte Fläche *k*; erstere pafst in eine gleichgeformte Rinne an der Kante des Topfes, und die Abschrägung *k* in den ebenfalls schrägen Umkreis der Öffnung (man sehe die punktirten Linien in Fig. 29). Der Deckel besitzt ferner zwei einander gegenüber stehende Ansätze *g h*, *g h* (s. Fig.

*) Das treffliche neu bearbeitete *Gehler*'sche Wörterbuch enthält (Bd. II. S. 553) eine kurze Beschreibung und eine, jedoch nur unvollkommene, Zeichnung dieses Topfes. Meine Zeichnungen sind nach drei vollkommen übereinstimmenden Exemplaren dieses Digestors entworfen, wovon das Fabriksprodukten-Kabinet des polytechnischen Institutes eins, und das physikalische Kabinet dieser Anstalt die zwei andern besitzt.

29 und 30), welche beide in Form einer schiefen Fläche oder eines Keils gearbeitet sind, indem ihre Dicke bei *g* am geringsten ist, und von da gegen *h* allmählich zunimmt (wie die schräge Linie *gh* in Fig. 29 zeigt). Ein Paar Haken *f* sind an dem Topf festgenietet, so zwar, daſs ihre umgebogenen Köpfe über die Ansätze *g h* des Deckels reichen. Wenn daher der Deckel aufgesetzt und umgedreht wird, so treten die keilförmigen Ansätze unter die Köpfe der Haken, und der Deckel wird hierdurch desto stärker auf den Topf niedergedrückt, je weiter man durch das Umdrehen die immer dicker werdenden Ansätze unter die Haken hineinzwängt. Damit dieses mit gröſserer Gewalt geschehen könne, hat der Deckel zwei starke Ecken *e*, *e*, gegen welche man mit dem Hammer schlagen kann, sowohl wenn der Topf geschlossen, als wenn er geöffnet werden soll.

Das Sicherheitsventil *c* ist ein gewöhnliches Kegelventil, und sein Schaft bewegt sich in einem Loche der auf dem Deckel angenieteten Klammer *d d*. An den drei oben erwähnten Exemplaren ist das Ventil sehr leicht, ja sogar hohl gemacht, und es wird demnach nur eine höchst unbedeutende Spannung der Dämpfe zulassen. Indessen könnte man auf den verlängerten Schaft desselben auch Gewichte aufstecken, und so dem Dampfe das Entweichen erschweren; doch müſste in diesem Falle mit Sorgfalt auf die Dampfdichtigkeit des Schlusses am Deckel geachtet werden.

Man wird aus dem bisher Vorgekommenen ersehen haben, daſs die Zahl der bald mehr bald weniger beachteten Vorschläge zur Einrichtung des *papin*'schen Digestors nicht gering ist; und wirklich sind die groſsen Vortheile, welche eine allgemeinere Anwendung dieses Apparates verspricht, Rechtfertigung genug für den Wunsch, ihn häufiger benutzt zu sehen. Allein bisher ist dieser Wunsch noch immer unerfüllt geblieben. Wenn man die Gründe dieser für den ersten Blick sonderbaren Erscheinung näher untersuchen will, so ist nöthig, einen Unterschied zu machen zwischen der Anwendung des Digestors im groſsen Maſsstabe, besonders zu eigentlich technischen Zwecken (nähmlich zu gewissen Operationen in Fa-

briken), und der Benutzung desselben im Kleinen, vorzüglich zum Kochen in Haushaltungen. Was die den meisten Menschen eigene Ängstlichkeit, oft bloſs dem Hörensagen nach, zum allgemeinsten und gröſsten Hindernisse erhebt, nähmlich die Gefahr des Zerspringens, ist sicherlich einer der unbedeutendsten Umstände; denn durch das Sicherheitsventil, einen Pfropf von leichtflüssigem Metall im Deckel, und eine nur mäſsige Dicke der Wände des Topfes wird der letztere vollkommen gegen alle Beschädigung gesichert. Daſs, trotz dem, Beispiele vom Zerspringen solcher Apparate bekannt sind, hebt diese Behauptung nicht auf; denn durch unerhörte Nachlässigkeit oder Ungeschicklichkeit *) kann selbst das unschädlichste Werkzeug gefahrbringend werden. Von nicht gröſserer Bedeutung ist der Einwurf, daſs gewöhnliche Fabrikarbeiter, und das kochende Personale, besonders des andern Geschlechtes, häufig nicht Geschicklichkeit und Furchtlosigkeit genug besitzen, um mit dem Digestor umzugehen; wie käme es sonst, daſs man zur Bedienung der Dampfmaschinen brauchbare Leute findet? Und gehört denn gar so viel Heldenmuth dazu, sich an das Zischen des beim Sicherheitsventile entweichenden Dampfes zu gewöhnen?

Also nicht in den genannten, sondern in ganz andern Umständen muſs die Ursache gesucht werden, daſs der Digestor noch immer fast nichts als eine wissenschaftliche Merkwürdigkeit ist. Wenn man die oben angedeutete Unterscheidung der zwei in der Anwendung vorkommenden Fälle berücksichtigt, so drängt sich zuerst die Bemerkung auf, daſs die zweckmäſsige Konstruktion eines Digestors nach groſsem Maſsstabe mancherlei praktischen Schwierigkeiten unterliege, welche gar nicht, oder wenigstens nicht ohne unverhältniſsmäſsige Kosten sich beseiti-

*) Welchen Nahmen verdient wohl das Verfahren, wenn der beim Digestor die Aufsicht führende Mensch (wie es ein Mahl in *Berlin* geschah, s. *Gilbert's* Annalen der Physik, Bd. XXII. S. 161) den Hebel des Sicherheitsventils, weil der Dampf herauszudringen anfängt, mit gröſserem Gewichte beschwert, und endlich gar anbindet, somit den Apparat zum Zerspringen *nöthigt?* In den Händen solcher Individuen wird ja jedes Eisenstück zum Mordgewehr, und die heilsamste Arzenei zu Gift!

gen lassen. Bei kleinen Digestoren, welche leicht so hergestellt werden können, daſs sie allen Forderungen hinsichtlich der Brauchbarkeit entsprechen, und daſs ihr Preis nur ganz Unbemittelten ein Hinderniſs der Anschaffung seyn kann, tritt ein viel wichtigerer Nachtheil ein. Die Versuche, den Digestor zum Kochen der Speisen anzuwenden, müssen nähmlich scheitern an der Unmöglichkeit, den Zeitpunkt ganz genau zu bestimmen, in welchem man die Wirkung des Apparates zu unterbrechen hat. Es ist zwar keineswegs zu läugnen, daſs durch wiederhohlte Proben sich im Allgemeinen die Zeit bestimmen lasse, welche zum Garkochen eines gewissen Gerichtes nothwendig ist; allein da die zu kochenden Nahrungsmittel (Fleisch, Kartoffeln, Hülsenfrüchte etc.) vermöge ihrer ungleichen Beschaffenheit bald mehr bald weniger Zeit zur Gare erfordern, und da beim Kochen im Digestor wenige Minuten schon von bedeutendem Einflusse sind, so wird selbst der geübteste Koch nicht immer vor der Gefahr sicher seyn, ein Gericht, das er während des Kochens nicht zu untersuchen vermag, entweder halbgar oder übergar zu finden, wenn es auf die Tafel gebracht werden soll. Daſs diese Gefahr nicht alle Speisen in gleichem Grade trifft, muſs zugegeben werden; allein man erwartet, besonders in kleinen Haushaltungen, von einem verhältniſsmäſsig doch nicht wohlfeilen Geräthe eine ausgedehntere Anwendung, als jene, deren der Digestor nach den nöthigen Beschränkungen noch fähig ist.

Wenn aber auch demnach die Anwendung des Digestors nicht unbedingt zu empfehlen ist, so wird es doch zahlreiche Fälle geben, in welchen nur die leidige Gewohnheit, beim Alten zu bleiben, seine Einführung bis zu diesem Augenblicke verhindert hat. In dieser Hinsicht dürfte es, glaube ich, nicht unzweckmäſsig seyn, hier auf diejenigen Operationen hinzudeuten, zu welchen die Anwendung des papin'schen Topfes bis jetzt vorgeschlagen worden ist.

Ganz vorzüglich gehört hierher die Bereitung der *Knochengallerte* oder *Knochensuppe*. Die Knochen der Thiere enthalten, selbst wenn sie schon auf die gewöhnliche Art ausgekocht sind, noch eine beträchtliche Menge Gallerte und Fett, welche man daraus gewinnen kann,

wenn man die Knochen, klein zerschlagen oder zerstampft, neuerdings auskocht, eine Operation, die am vortheilhaftesten im papin'schen Digestor geschehen kann. Es war eine Zeit, wo der Gedanke, die auf solche Art im Grossen bereitete Brühe als Nahrungsmittel für die Armen zu verwenden, zu den Lieblings-Ideen des Tages gehörte; aber die Erfahrung hat durch den Verfall fast aller hierauf gegründeten Anstalten hinreichend bewiesen, daſs bedeutende Hindernisse der Ausführung im Wege stehen [1]).

Zum Kochen der Speisen verschiedener Art im Digestor hat *Zenker* [2]) eine sehr schätzbare Anweisung gegeben. Nach seinen Erfahrungen, die ich bei wiederhohlten Versuchen immer bestätigt gefunden habe, brauchen Kartoffeln zehn, höchstens zwölf Minuten, um in den von ihm erfundenen, oben bereits beschriebenen Töpfen gar gekocht zu werden. Zwei Pfund Fleisch, mit 1½ Maſs Wasser und den nöthigen Gewürzen in den Topf gegeben, sind binnen einer Stunde weich gekocht, und liefern eine klare, wohlschmeckende Brühe; u. s. w Hr. *Zenker* hat die Anwendbarkeit seiner verbesserten Kochtöpfe durch die Einführung und den fortwährenden vortheilhaften Gebrauch derselben in der fürstlich Schwarzenberg'schen Küche dargethan. Aber schon vor und bald nach der Mitte des vorigen Jahrhunderts wurde der

---

1) Man lese über die Bereitung der Knochengallerte: *Cadet-de-Vaux*, die Gallerte aus Knochen, ein angenehmes, kräftiges und wohlfeiles Nahrungsmittel. *Frankfurt*, 1803. — *E. Viborg* und *G. Rafn*, Abhandlung, Knochen zu nahrhafter Speise zu bereiten. 8 Mit Kpf. *Kopenhagen*, 1807. — *Gilbert's* Annalen der Physik, Bd. XXII. S. 157. — *S. F. Hermbstädt*, Bulletin des Neuesten und Wissenswürdigsten aus der Naturwissenschaft, der Ökonomie, etc. II. Bd. S. 218. — *Mémoire sur l'usage économique du Digesteur de Papin, donné au Public par la Société des belles lettres, sciences et arts de Clermont-Ferrand*, 1761. — *J. G. Krünitz*, ökonomisch-technologische Encyclopädie. Bd. XLII. S. 295. — *J. H Voigt*, Magazin für den neuesten Zustand der Naturkunde, Bd. III. S. 202, 245. — *Schweigger's* Journal für Chemie und Physik, XXIII. Bd. S. 210. —

2) Anleitung zum sichern Gebrauche der k. k. privilegirten verbesserten Kochtöpfe, etc. Von *F. G. Zenker*. *Wien*, gedruckt bei *Anton Strauſs*, 1825.

Digestor von *Clayton* [1]) und *Wilke* [2]) zu ökonomischen Zwecken empfohlen; zum ökonomischen und pharmazeutischen Gebrauche schlug ihn *Sangiorgio* [3]) vor, und *Haan* [4]) untersuchte die Wirkung des Wassers im papin'schen Topfe auf mancherlei Vegetabilien, thierische Produkte und Metalle, Behufs der pharmazeutischen Anwendung. *Lemare* wollte seinen oben beschriebenen Topf als Kaffehmaschine gebraucht wissen; und nach *Muncke's* Bemerkung könnte man den Digestor mit Nutzen zur Bereitung der Firnisse anwenden, wobei Harze in Weingeist oder Terpentinöhl aufgelöst werden müssen. Für die Benutzung desselben zum Leimsieden ist *Dupasquier* in *Frankreich* 1818 patentirt worden [5]). Endlich verdient hier erwähnt zu werden, dafs *Coulomb* vor etwa vierzig Jahren die Seide durch Kochen im papin'schen Topfe zu entschälen vorschlug [6]), und dafs neuerlich ein ähnlicher Versuch von *Brierley* [7]), so wie ein anderer, Gärbe-Extrakt mittelst eines Dampfkessels zu bereiten, von *Kendrick* [8]) gemacht wurde.

---

24. Mittel zur luftdichten Verschliefsung von Flaschen.

(*London Journal of Arts*, *Vol. XII. Nro.* 72, *October* 1826. — *Repertory of Patent Inventions*, *Nro.* 17, *November* 1826.)

Diese Erfindung, für welche *H. Berry* in *London* 1825 ein Patent erhielt, besteht in der Anwendung des Kautschuks (Gummi elasticum), um mittelst desselben auf verschiedene

---

1) *Philosophical Transactions*, 1739, *Nro.* 454.

2) M. s. die früher zitirten Schriften.

3) *P. Sangiorgio* chemische und pharmazeutische, zum Theil die medizinische Polizei betreffende Abhandlungen. Aus dem Ital. übersetzt, mit Anmerk. von *J. A. Schmidt.* 8. *Leipzig*, 1797, Nro. 12.

4) S. dessen früher angeführtes lateinisches Werkchen.

5) *Description des Brevets*, *Tome X. p.* 181, 184.

6) *Rozier et Mongez, Observations sur la Physique, etc.*, *Tome XXVII. A Paris*, 1786, *p.* 95.

7) Diese Jahrbücher, Bd. V. S. 369.

8) Diese Jahrbücher, Bd. IV. S. 582.

Art die Hälse von Flaschen und ähnlichen Gefäfsen luftdicht zu verstopfen.

Man sieht in Fig. 12 (Taf. III) die Abbildung eines Fläschchens, welches zur Aufbewahrung flüchtiger Stoffe gebraucht werden kann. Der Rand seines Halses *a* ist zu einer stumpfen Schneide abgeschliffen, und mit einem Schraubengewinde versehen, auf welches der aus Silber oder einem andern Metalle verfertigte Deckel *b b* geschraubt wird. In dem Deckel liegt eine Scheibe von Kautschuk, *c*, welche durch einen vorspringenden Reif am Herausfallen verhindert, und beim Zuschrauben des Deckels so auf den Hals des Fläschchens geprefst wird, dafs sie denselben vermöge ihrer Elastizität luftdicht verschliefst.

Fig. 13 ist der Durchschnitt eines dem vorigen gleich gestalteten Fläschchens, dessen Hals oben vollkommen eben abgeschliffen ist. Der Stöpsel *d* ist, so wie die Öffnung des Halses, in welche er pafst, genau zylindrisch; den Schlufs bewirkt ein Ring von Kautschuk, *e*, den man unter den Kopf des Stöpsels legt, und der beim Anschrauben des Deckels *b* zusammengedrückt wird.

Fig. 14 stellt ein Tintenfafs vor, um dessen Hals ein metallener Ring *i* befestigt ist. An diesem Ringe hängt mittelst eines Charniers der (in der Zeichnung aufgeschlagene) Deckel *n*, der durch das Einfallen einer Feder (auf gleiche Art wie eine Taschenuhr, eine Zuckerdose u. dgl.) schliefst. Eine in dem Deckel angebrachte Kautschuk-Scheibe *c* kommt dabei auf die Öffnung des Halses zu liegen, und versperrt dieselbe eben so wie in Fig. 12.

Den Durchschnitt eines andern Tintenfasses zeigt Fig. 15. Die hier abgebildete Einrichtung unterscheidet sich von der in Fig. 12 dargestellten blofs dadurch, dafs der Deckel nicht unmittelbar auf den Hals des Fläschchens, sondern auf ein das letztere umgebendes hölzernes oder metallenes Gefäfs *l l* geschraubt wird.

Die luftdichte Verstopfung von Flaschen kann auch durch Anwendung elastischer Pfropfe von der gewöhnlichen Form erreicht werden. Solche Pfropfe können entweder nur zum Theil oder auch ganz aus Kautschuk

bestehen. Im ersten Falle wird durch einen Korkpfropf ein Silberdraht gesteckt, welcher unten einen Knopf, und oben ein Schraubengewind besitzt. Man zieht dann über die untere Fläche und über die Seiten des Korks ein dünnes Stück Kautschuk, bedeckt die oben übergelegten Ränder desselben mit einer silbernen Scheibe, und preſst diese durch einen auf das Ende des Drahtes festgeschraubten Ring nieder. Im zweiten Falle schneidet man aus Kautschuk ein zylindrisches Stück, bedeckt dasselbe an jeder Endfläche mit einer silbernen Scheibe, und vereinigt beide Scheiben durch einen Draht, der mitten durch den Pfropf geht, in die untere Scheibe eingeschraubt wird, und oben einen Ring besitzt (s. Fig. 16). Diese Einrichtung hat den Vortheil, daſs man durch festeres Zusammenschrauben der zwei Scheiben den Pfropf dicker machen, und also der Weite des damit zu verstopfenden Halses sehr genau anpassen kann.

---

25. Apparat zum Verkorken der Flaschen.

(London Journal of Arts and Sciences, Vol. XII. Nro. 74, December 1826.)

John Masterman in *London* ist für die Erfindung dieses Apparates patentirt worden. Er schlägt vor, die Korke mittelst eines Hebels in die Flaschenhälse zu pressen, statt sie mittelst eines Hammers oder Schlägels hinein zu treiben, wobei man in Gefahr ist, das Glas zu zerbrechen. Die Maschine besteht aus einer in horizontaler Lage befestigten Stange, und aus senkrechten Stützen, von welchen letztern eine den Drehungspunkt des Hebels enthält. Ungefähr 12 Zoll über der erwähnten Stange ist, parallel mit derselben, eine zweite Stange angebracht, und mit den Stützen verbunden. Durch diese Stange geht ein Loch, in welches ein konisch gestalteter Trichter gesteckt wird. Die Flasche stellt man auf ein von der untern Stange getragenes Bret, und hebt sie dann sammt diesem, mittelst eines Keiles, so weit empor, daſs ihr Hals die untere Seite des Trichters berührt. Hierauf wird ein Kork von oben in die weitere Öffnung des Trichters gesteckt, und ein in den Trichter passender Stab darauf gesetzt. Der Druck des Hebels preſst diesen Stab nieder, und zwingt so den Kork, durch die engere Öffnung des Trichters

hineingegeben. In dieser Öffnung wird er zusammengepreſst, wenn er in den Flaschenhals gelangt ist; dehnt er sich vermöge seiner natürlichen Elasticität wieder aus, und verschlieſst auf diese Art die Flasche sehr fest.

26. *Johnston's* verbessertes Tintenfaſs *).

(London Journal of Arts, Vol. XII. Nro. 74, December 1826.)

In Fig. 17 auf Taf. III. ist dieses Tintenfaſs im verticalen Durchschnitte abgebildet. Die Tinte wird durch eine oben befindliche Öffnung eingefüllt, welche man hierauf durch Einschrauben des Pfropfes *a* luftdicht verschlieſst. Durch ein kleines Rohr *d* steht der Raum *b* des Tintenfasses mit einem Trichter *c* in Verbindung, welcher zum Eintauchen der Federn bestimmt ist. In der Röhre *d* befindet sich ein Hahn, der, wenn er (wie in der Zeichnung) geöffnet ist, die Tinte aus dem Behältnisse *b* in den Trichter flieſsen läſst, vorausgesetzt, daſs die Luft in *b* eindringen kann. Um dieses zu bewirken, befindet sich auch in dem Pfropfe *a* ein Hahn, welcher winkelförmig durchbohrt ist. Wenn man diesen Hahn an seinem Kopfe *f* so dreht, daſs (wie in der Abbildung) seine Öffnung vor das kleine Loch bei *a* zu stehen kommt, so kann die Luft in das Innere des Tintenfasses gelangen, und die Tinte daraus verdrängen.

Will man die Tinte aus dem Trichter *c* wieder in den Raum *b* zurückflieſsen lassen, so geschieht dieses durch zweckmäſsige Neigung des Gefäſses, und dann schlieſst man den Hahn bei *d*. Man kann auch in dem Raume *b* einen luftdicht passenden Stämpel anbringen, der, wenn er in die Höhe gezogen wird, unter sich eine Verdünnung der Luft, und hierdurch das Zurücksaugen der Tinte bewirkt, so wie er umgekehrt beim Niederdrücken die Tinte durch das Rohr *d* in den Trichter *c* hinauspreſst. In dem Behältnisse *b* ist die Tinte, wenn die Hähne *d* und *f* geschlossen sind, vor der Berührung mit der Luft gesichert; sie kann also nicht eintrocknen oder sich verdicken. Die

*) Vergl. die Beschreibung von *Edwards's* und *Wedgwood's* verbesserten Tintenfässern, im IX. Bande dieser Jahrb. S. 389, 390. *K.*

kleine Menge aber, welche sich während des Schreibens in dem Trichter *c* befindet, ist nicht so bald einer Veränderung unterworfen, und kann zur gröſsern Sicherheit auf die angegebene Art in das Tintenfaſs zurück geleitet werden, wenn man zu schreiben aufhört, und der Verschlieſsung des Trichters durch seinen Deckel nicht vertrauen will.

Man kann das Tintenfaſs aus einem beliebigen Metalle verfertigen lassen, muſs es aber auf der innern Seite firnissen oder auf andere Art vor der Einwirkung der Tinte schützen, wenn man ein Metall wählt, welches dieser Einwirkung unterworfen ist *).

Der Erfinder dieses Tintenfasses hat auch eine Einrichtung für die mit Tintenbehältniſs versehenen Schreibfedern angegeben, die ich aber bei einer andern Gelegenheit, nebst mehreren ähnlichen Werkzeugen, beschreiben werde.

---

27. *Hancock's* Leder-Surrogat.

(*Repertory of Patent Inventions*, *Nro.* 11, *May* 1826.)

Am 29. November 1824 erhielt *Thomas Hancock* ein Patent für die Erzeugung eines biegsamen lederähnlichen Stoffes, der zu allerlei Zwecken, z. B. zu Pferdegeschirr, Riemen, Stiefeln, Schuhen, biegsamen Röhren, luftdichten Behältnissen, u. s. w. statt des Leders, auſserdem aber auch zu Zeltbedeckungen, wasserdichten Kleidungsstücken etc. nützliche Anwendung finden kann.

Im Allgemeinen geschieht die Bereitung dieses Leder-Surrogates dadurch, daſs irgend ein faseriger Stoff, als Flachs, Hanf, Baumwolle, Wolle oder Haar, zweckmäſsig vorbereitet, und dann mit der nähmlichen Flüssigkeit getränkt wird, von deren Anwendung zur Verbesserung des Seilwerkes im zehnten Bande dieser Jahrbücher, S. 191, 192, gesprochen wurde.

---

*) Räthlich wird es auch seyn, die Bohrung der Röhre *d* nicht gar zu eng zu machen, und den darin befindlichen Hahn aus Silber oder einem andern der Tinte widerstehenden Metalle zu verfertigen. *K.*

Diese Flüssigkeit, welche nach dem Austrocknen eine feste, mit allen Eigenschaften des Kautschuks (Gummi elasticum) begabte Substanz bildet, wird nur durch Seihen von den etwa darin befindlichen festen Unreinigkeiten befreit, übrigens aber in dem Zustande angewendet, in welchem man sie aus *Amerika* erhält; nur dann, wenn der damit zu imprägnirende Stoff von lichter oder zarter Farbe ist, kann die Flüssigkeit vorläufig durch Waschen von der ihr beigemischten färbenden Materie befreit werden, indem man sie mit Wasser zusammen schüttelt, und durch ruhiges Stehen sich wieder absondern läfst, wobei sie auf dem Wasser schwimmt.

Um aus Baumwolle, Wolle oder Haar beliebig große Stücke des lederähnlichen Stoffes zu bilden, werden die genannten Materialien wie gewöhnlich gekrämpelt, und dadurch in eine so genannte Watte oder eine gleich dicke Fläche von lauter durch einander liegenden Fasern verwandelt. Eine solche Watte, oder (wenn es die verlangte Dicke des Fabrikates erfordern sollte) mehrere dergleichen legt man auf ein flaches Bret, besprengt sie mit warmem Wasser, und drückt sie zusammen, damit sie durchaus gleichmäfsig feucht werden. In diesem Zustande bringt man die Watte zwischen zwei ebene Metallplatten, und setzt sie dem Drucke entweder einer starken Schraubenpresse oder eines Walzenpaares aus, um das überflüssige Wasser zu entfernen. Nun giefst man eine angemessene Menge des flüssigen Kautschuks auf die Watte, breitet es darüber aus, und befördert das Eindringen durch gelindes Drücken mit einem geeigneten Werkzeuge. Nachdem man den so zubereiteten Stoff auf ein geneigtes Bret gebracht, und durch eine darüber gerollte hölzerne Walze den Überschufs der Flüssigkeit wieder ausgeprefst hat, schreitet man zum Trocknen, welches in einem auf 80 oder 90° Fahrenheit (21 bis 26° Reaum.) geheitzten Raume vorgenommen, und so lange fortgesetzt wird, bis die Kautschuk-Flüssigkeit auf der Oberfläche des Zeuges klebrig wird. Durch starken Druck, welchem man das Fabrikat neuerdings unterwirft, werden nun die Fasern sowohl mit einander als mit dem zwischen ihnen befindlichen Bindemittel in genauere Berührung gebracht, so, dafs sie fest zusammen haften. Wenn bei diesem Pressen noch Flüssigkeit abrinnt, so ist diefs ein Zeichen, dafs das Trocknen nicht

bis zu dem gehörigen Grade gediehen war; man bringt daher den Zeug wieder in den geheitzten Raum, und unterzieht ihn einer zweiten Pressung. Wenn man dem Fabrikate eine sehr glatte Oberfläche zu geben wünscht, so kann dieses geschehen, indem man zum letzten Pressen des ganz trockenen Stoffes polirte Platten anwendet.

Das auf solche Art erzeugte Fabrikat ist von gleichförmiger Textur, und besitzt nach allen Richtungen einen gleichen Grad von Stärke. Zur Verfertigung von Streifen oder Riemen, deren Festigkeit hauptsächlich nur nach Einer Richtung in Anspruch genommen wird, wendet der Patentirte solche Substanzen an, welche längere Fasern besitzen, als: langhaarige Wolle, Flachs oder Hanf. Diese werden nicht gekrämpelt, sondern gekämmt oder gehechelt, dann so zusammengelegt, dafs sie Streifen von der gewünschten Breite und von gleicher Dicke bilden. Zwischen die einzelnen Lagen der nach der Länge laufenden Fasern können zur Verstärkung auch Lagen von kürzeren, nach der Quere der Streifen gehenden Fasern eingemengt werden. Das Tränken und die übrige Zubereitung der Streifen geschieht auf die bereits angegebene Art, mit dem einzigen Unterschiede, dafs man einen gelindern Druck zum Auspressen der Kautschuk-Flüssigkeit anwendet. Von dieser Flüssigkeit bleibt demnach mehr zwischen den Fasern zurück, und das Fabrikat fällt nach seiner Vollendung steifer und minder biegsam aus. Will man ihm dagegen eine grofse Weichheit und Biegsamkeit geben, so ist es rathsam, die Kautschuk-Flüssigkeit vor der Anwendung mit dem vierten Teile Wasser durch Schütteln innig zu vermengen, und den mit dieser Mengung getränkten Stoff sehr stark auszupressen.

Für manche Zwecke dürfte es angemessen seyn, verschiedene Arten faseriger Substanzen in einem einzigen Stücke des Stoffes zu vereinigen; so z. B. kann man Riemen zu Pferdegeschirr aus mehrfachen Lagen Hanf oder Flachs herstellen, welche zwischen zwei Lagen von Baumwolle eingeschlossen werden, so, dafs der Stoff eine glatte Oberfläche mit grofser Festigkeit vereinigt.

Für eine Verbesserung des im Vorstehenden beschriebenen Verfahrens zur Darstellung eines Leder-Surrogates

ist *Hancock* am 15. März 1825 patentirt worden [1]). Er wendet, dieser neueren Angabe zu Folge, nicht mehr ein loses Gewirre von freiliegenden Fasern als Grundlage an, sondern gewebte Zeuge, und tränkt diese nicht mit der erwähnten Kautschuk-Flüssigkeit (welche wohl selbst in England mehr eine naturhistorische Kuriosität, als ein zur technischen Verwendung in hinreichender Menge zu erhaltendes Produkt seyn mag), sondern mit einer Komposition, von welcher gewöhnliches Kautschuk (Gummi elasticum) ein Bestandtheil ist. Das Verfahren, näher beschrieben, ist folgendes.

Der Zeug, er mag aus Wolle, Baumwolle oder Leinen bestehen, wird über eine ebene Fläche ausgespannt, und mit der unten beschriebenen, Kautschuk enthaltenden Zusammensetzung mittelst einer Spatel überzogen. Darauf legt man eine überall gleich dicke Schicht von Watte aus Baumwolle, Flachs, Wolle, Seide oder Haar, welche Materialien, jedes nach seiner Beschaffenheit, gekrämpelt, gekämmt oder gehechelt sind. Das Ganze wird dann wieder mit einem Stücke Zeug bedeckt, und zwischen Bretern oder Platten dem Drucke zweier Walzen oder eines andern Preſsapparates ausgesetzt, damit die Fasern ganz gleichmäſsig von der Flüssigkeit durchdrungen werden. Das Trocknen geschieht an freier Luft, oder in einem höchstens auf 80 bis 90° Fahrenh erwärmten Raume.

Die Flüssigkeit, welche auf die beschriebene Art zum Tränken des Stoffes angewendet wird, setzt man folgender Maſsen zusammen. Zwei Pfund Kautschuk (Gummi elasticum) werden in einem Gallon einer Mischung von gleichen Theilen Terpentinöhl und rektifizirtem Steinkohlentheer [2]) aufgelöst, der Auflösung setzt man 6 Unzen schwarzes Pech, 2 Pfund dicken Leim, und 1 Pfund Ocher oder gepulvertem Bimsstein zu. — Noch eine andere Mischung wird von dem Patentirten angegeben, nähmlich: 1½ Pfund

[1]) *London Journal of Arts and Sciences, Vol. XI. Nro. LXVIII. June* 1826; — *Repertory of Patent Inventions, Nro.* 15, *Sept.* 1826.

[2]) Das englische Pfund enthält 16 Unzen, und ist beinahe gleich 26 Wiener Loth. Das Gallon, welches hier vermuthlich gemeint ist, nähmlich das alte Biergallon, ist gleich 3¼ Wiener Maſs. *K.*

Kautschuk, auf vorige Art aufgelöst; 1 Pfund Leim und Harz, welche in einem Dampfbade mit einander zum Schmelzen gebracht, und dann mit der Kautschuk-Auflösung vermischt werden, worauf man das Ganze durch ein Sieb giefst, um die etwa nicht aufgelösten Theile abzusondern.

Wenn ein wohlfeiles und steifes Fabrikat erzeugt werden soll, so bedient man sich der zuerst angegebenen, mit Ocher oder Bimsstein versetzten Komposition; verlangt man aber von dem lederartigen Stoffe Biegsamkeit und Stärke, so wendet man die zweite Mischung an, in welcher Kautschuk der Hauptbestandtheil ist.

Mehrere aus den früher genannten faserigen Stoffen gebildete Schichten können auf einander gelegt, und durch Pressen mit einander vereinigt werden, bevor die darin befindliche Flüssigkeit noch ganz trocken geworden ist. Ja es kann auch, will man dieses thun, vor dem Trocknen das zur Unterlage dienende Gewebe entfernt werden, so dafs das vollendete Fabrikat nur aus der durch den Kautschuk-Firnifs zusammengeklebten Watte besteht.

Um aus dem Leder-Surrogate Sohlen für Stiefel und Schuhe zu bilden, kann man ein Gemenge von gleich viel Wolle und Baumwolle anwenden; zu Röhren, Riemen, u. dgl. dient zerhackter Hanf oder Flachs mit Baumwolle. Durch Pressen zwischen polirten Metallplatten gibt man dem Fabrikate Glätte *).

---

28. Glas-Inkrustationen.

Man findet im fünften Bande der Jahrbücher (S. 49—54) eine Abhandlung des Professors Hrn. *G. Altmütter*, in

---

*) Verwandt mit diesem Aufsatze sind mehrere andere, in den Jahrbüchern früher vorgekommene: *Henory's* Verfahren, Leder wasserdicht zu machen, Bd. III S. 446; — neue Art, Zeuge wasserdicht zu machen, Bd. V. S. 457; — *Fleetwood's* Methode, Leder wasserdicht zu machen, Bd. VI. S. 530; — *Hancock's* wasserabhaltende Komposition, Bd. X. S. 119; — *Weise's* wasserdichtes Tuch, Bd. X S 130; — *Gunby's* lederartige Zubereitung gewebter Stoffe, Bd. VI. S. 529, und Bd. X. S. 191; — *Hancock's* Zubereitung der Seile und Taue, Bd. X. S. 191. *K.*

welcher derselbe die so genannten *Glas-Inkrustationen* (in Krystallglas eingeschlossene, metallähnlich aussehende Figuren und Verzierungen) verfertigen lehrt [1]). Seit dem Drucke jener Abhandlung sind in auswärtigen Schriften ebenfalls Anweisungen zur Darstellung des genannten artigen Fabrikates erschienen, von welchen ich das Wesentliche hier nachtragen will.

Am 21. März 1818 erhielt der *Chevalier de Saint-Amand* in *Paris* ein Patent für gewisse Verbesserungen bei der Inkrustation von Kameen, Basreliefs u. s. w. in Krystallglas; sein Verfahren, welches nun, nach Ablauf der Patentzeit, bekannt gemacht wurde [2]), besteht in Folgendem.

Man hat einen Model von Kupfer, dessen Gröſse und Tiefe von dem Relief des zu inkrustirenden Stückes abhängt.

---

1) Die neue italienische technologische Zeitschrift: »*Annali universali di Tecnologia, di Agricoltura, ecc*« hat in ihrem dritten Bande (Februar- und März-Heft, 1827, p. 274—278) die Abhandlung des Prof. *Altmütter* im Auszuge mitgetheilt, begleitet von »Bemerkungen eines italienischen Chemikers.« Es ist in diesen Bemerkungen eben nicht viel Bemerkenswerthes enthalten, ja hin und wieder hat der italienische Chemiker die deutsche Abhandlung nur unvollkommen verstanden. Unmöglich hätte es ihm sonst einfallen können zu glauben, daſs *gepulvertes* Glas auf die einzuschlieſsenden Figuren gelegt werde! Steht doch in der Abhandlung (Jahrb. Bd. V. S. 52) ausdrücklich: »Das Mechanische des Einschlie»sens *in das glühende und erweichte Glas* wird jedem Glas»arbeiter sehr bald gelingen.« Unmöglich hätte er sonst die Stelle: »Figuren aus Biskuit-Porzellan oder weiſsem Pfeifen»thon haben ganz die erst geforderten Eigenschaften, und »ihr Äuſseres bleibt immer so rauh, daſs die weiche Glas»masse, mit welcher man sie bedeckt, nicht in die feinen »Poren eindringt, wenn sie nicht zu leichtflüssig, und die »dabei angewendete Hitze nicht zu groſs ist« — auf folgende Weise übersetzen können: »*Le qualità suddette credette egli (l'autore) di trovare nella porcellana e nella terra bianca da pipe; perchè, dic' egli, la superficie loro è tanto dura che il cristallo non penetra nei loro pori, se una temperatura più elevata non ha renduta quella superficie troppo liquida.*« U. s. w. K.

2) *Description des Machines et Procédés spécifiés dans les Brevets d'invention, de perfectionnement et d'importation, dont la durée est expirée. Tome X. A Paris, 1825, p. 103.*

Ein Arbeiter giefst in diesen Model mittelst seines Blasrohres die flüssige Glasmasse; ein zweiter ebnet die Oberfläche mittelst einer glatten kupfernen Kelle, und versenkt darein die Kamee, deren erhabene Seite nach unten gekehrt wird; ein dritter giefst neue Glasmasse auf die Hinterseite der Figur; und der Arbeiter mit der Kelle vollendet die Operation, indem er das Stück etwas in dem Model zusammenprefst. Ein Kind trägt die fertigen Stücke zum Kühlofen. In einer Stunde können beiläufig dreifsig Stücke von irgend einer Gröfse verfertigt werden. Bei gehöriger Übung der Arbeiter kann man auf diese Art doppelseitige Medaillen, Basreliefs zur Verzierung von Möbeln, Säulen mit eingeschlossenen Karyatiden und Statuen von 6 bis 8 Zoll Höhe, Petschafte, Fläschchen, Trinkgläser, Vasen u. s. w. liefern. Man kann den Kameen einen farbigen Grund geben, indem man zum Übergiefsen Glasmasse von irgend einer beliebigen Farbe wählt. Es mufs jedoch immer darauf Rücksicht genommen werden, dafs die zwei die eingeschlossene Figur von vorn und von hinten umgebenden Glasmassen nicht zu sehr in ihrer Beschaffenheit verschieden sind; denn wenn sie sich beim Erkalten in ungleichem Grade zusammenziehen, so springen sie entweder schon während des Kühlens oder beim nachfolgenden Schleifen von einander ab.

Um Kameen auf Fläschchen, Trinkgläser und ähnlichen Gegenständen zu inkrustiren, legt man sie auf das geformte Stück, bedeckt sie mit Glasmasse, drückt diese durch leichtes Reiben mit der Zange an, und entfernt dadurch zugleich die zwischen den Theilen befindliche Luft. Auf gleiche Weise verfährt man mit den andern oben genannten Gegenständen. Viereckige Fläschchen, Theebüchsen u. dgl. werden vorläufig um 1 oder 1½ Linien kleiner gelassen, als der Model ist, in welchem sie zuletzt aufgeblasen werden sollen; dann legt man die Kamee auf, bedeckt sie mit flüssiger Glasmasse, erhitzt das Ganze stark, bringt es schnell in den Model, und dehnt es darin durch starkes Blasen zur gewünschten Form und Gröfse aus. Der hierbei Statt findende Druck vereinigt beide Glasmassen so innig, dafs die Stelle der Zusammenfügung ganz unbemerkbar wird.

Wenn man Kameen von bedeutendem Umfange auf

grofsen Vasen u. dgl. inkrustiren will, so ist es nöthig, dafs dieselben, statt wie gewöhnlich flach zu seyn, eine der Form des Gefäfses entsprechende Krümmung besitzen. Das Verfahren bleibt übrigens ungeändert. Um Figuren in Flaschenstöpsel oder Deckelknöpfe zu inkrustiren, schöpft der Arbeiter Glasmasse mittelst seines Rohres, läfst dieselbe allmählich über die auf einer Gufseisenplatte liegende Figur oder Kamee fliefsen, bedeckt auf gleiche Weise die hintere Seite mit Glas, und formt endlich den verlangten Gegenstand. Man kann auch die Glasmasse mittelst der Pfeife oder des Rohres zu einem hohlen Stücke aufblasen, die Figur oder Kamee in die Höhlung stecken, und durch nachfolgendes Ausziehen der Luft bewirken, dafs das Glas zusammen fällt und sich rundum anschliefst.

Zur Verfertigung der Figuren, welche inkrustirt werden sollen, schreibt *Saint-Amand* eine Mengung von Porzellanmasse, reinem Thon und fein gepulvertem Krystallglase vor. Daraus werden die Kameen etc. eben so wie aus Porzellan gebildet. Man kann sie auch gleich Porzellan vergolden, bronziren oder bemahlen; nur mufs man im letztern Falle den Farben eine solche Zusammensetzung geben, dafs sie bei der Schmelzhitze des Glases keine Veränderung erleiden. Man mischt die Farben nur mit halb so viel Flufs, als ihnen zum Behufe der Porzellanmahlerei gewöhnlich zugegeben wird, oder versetzt sie auch mit etwas Krystallglas.

Endlich geht es auch an, beliebige Verzierungen von Platin-, Gold-, Silber-, Kupfer- oder Stahlblech mit Emailfarben zu bemahlen und zu inkrustiren.

Die Verfahrungsarten zum Inkrustiren, für welche *Apsley Pellatt*, in *London*, 1819 (18. Dezember) sich patentiren liefs, sind mit den hier angegebenen übereinstimmend *).

*) Man sehe die Beschreibung im *Repertory of Arts etc. Vol. XLV.* July 1824, p. 65, und daraus in *Dingler's* polytechnischem Journal, Bd. XIV. S. 418.

X.

Beschreibung

derjenigen in der österreichischen Monarchie patentirten Erfindungen und Verbesserungen, deren Privilegien erloschen sind.

(Fortsetzung dieses Artikels im X. Bande.)

Adam Liechtenauer,

in *Burkersdorf* bei *Wien*. Achtjähriges Privilegium auf die Verfertigung der Holzspäne für Buchbinder, Schuhmacher, u. s. w.; vom 5. März 1821 (Nro. 13, Jahrbücher, Bd. III. S. 499) *). Erloschen durch freiwillige Zurücklegung.

I. Von den Eigenschaften und der nöthigen Zubereitung des Holzes.

»Die zur Verfertigung der Holzspäne nöthigen oder tauglichen Holzgattungen sind *Rothbuchen* und *Fichten*. Bei der Auswahl der rohen Stammblöcke hat man vorzüglich darauf zu sehen, daſs dieselben gerade gewachsen, nicht ästig oder knorrig und gedreht sind, und daſs sie sich leicht in geradlinige Stücke spalten lassen. Die Stammblöcke müssen, je nachdem Späne von 5 oder von mehreren Zollen in der Breite daraus verfertigt werden sollen, wenigstens 2 bis 3 Schuh im mittlern Durchmesser haben. Eben diese Stammblöcke werden nun, nach Beschaffenheit der daraus zu verfertigenden Späne, in 2½ bis 3 Schuh lange Stücke zersägt; jedes dieser Stücke aber wird in vier Theile zerspalten, welche *Viertel* oder *Mieseln* genannt werden. Bei dieser Spaltung hat man vornehmlich darauf

*) Nahme und Wohnort des Privilegirten sind dort unrichtig angegeben.

zu sehen, dafs die Spaltungs- oder Theilungsfläche alle Mahl durch den innersten Kern des Stammblockes gehe, der Kern mag im Mittelpunkte der Kreisfläche oder aufserhalb desselben liegen. Im letztern Falle, wenn nähmlich die Theilungsfläche aufserhalb des Mittelpunktes fällt, müssen natürlich die Viertel ungleich werden, ein Umstand, der ohne alle Bedeutung ist.«

»Hierauf beschreibt man mit einem Zollstabe, den man an der Rindenseite der Abschnittfläche ansetzt, und von einem Endpunkte derselben bis zum andern fortbewegt, mit Hülfe eines am Ende des Zollstabes angehaltenen Bleistiftes, einen mit dem äufsern Rande des Stammstückes (der Rindenseite) parallel laufenden Zirkelbogen, dergestalt, dafs das dadurch erhaltene Stück, wenn die Rinde abgerechnet wird, gerade so breit ausfällt, als die Späne werden sollen. Dieses Verfahren mufs auf beiden Endflächen der Miesel vorgenommen werden. Der übrig bleibende Theil, gegen den Kern zu, wird, als unbrauchbar zu dieser Arbeit, herausgespalten, und zu Brennholz benutzt. Um diefs zu versinnlichen, sey Fig. 4 (Taf. IV.) die End- oder Abschnittfläche einer Miesel oder eines Viertels; die Linie *ab* sey die Rindenseite desselben; die mit dieser parallel laufende Linie *cd* bezeichne die Gränze des von *a* aus angehaltenen, und bis nach *b* fortbewegten Zollstabes, und folglich *ac* die (nach Abschlag der Rinde) bestimmte Breite der zu verfertigenden Späne: so ist das Kernstück *ced* derjenige Theil, welcher als unnütz wegfällt.«

»Alle bis jetzt erwähnten Verrichtungen werden noch im Walde vorgenommen. So, roh zubereitet, aber immer noch mit der Rinde bekleidet, wird nun das Holz in die Werkstätte geschafft, und sogleich verarbeitet, weil die Erfahrung lehrt, dafs alles Holz, welches zu Spänen verarbeitet wird, frisch seyn mufs; denn getrocknetes Holz ist in mehr als Einer Hinsicht zu dieser Arbeit ganz unbrauchbar. Die noch frische Rinde mufs daher erst unmittelbar vor der wirklichen Verarbeitung der Miesel zu Spänen abgeschält werden. Die beschriebene Zubereitung gilt übrigens sowohl für Rothbuchen- als für Fichtenholz.«

II. Von den zur Verfertigung der Holzspäne nöthigen Vorrichtungen und Werkzeugen.

»Hierunter ist besonders die *Schneidbank* zu verstehen, deren obere Seite, mit der darauf liegenden *Schneidmaschine*, in Fig. 1 (Taf. IV.) abgebildet ist.«

»Die Schneidbank ist acht Fuſs lang, an den Enden 21 Zoll breit, in der Mitte aber schmäler, wegen des dreieckigen Ausschnittes *b c d*, welcher jedoch nicht unumgänglich nöthig ist, sondern nur zur Erleichterung und gröſsern Bequemlichkeit bei der Arbeit dient. Um die fertigen Späne bequem und ohne Nachtheil sogleich niederlegen zu können, sind am untern Ende der Bank die Kanten auf neun Zoll Länge zu beiden Seiten, nähmlich von *a* bis *b* auf der einen, und von *f* bis *g* auf der andern Seite, abgerundet. Die Dicke der Bank beträgt durchaus sechs Zoll. Die Stärke der Füſse steht mit der Dicke und Schwere der Bank im gehörigen Verhältnisse. Die Schneidbank ist übrigens dergestalt schief oder abhängig gestellt, daſs ihre Füſse an der Seite *a f* (ohne die Dicke der Bank selbst mit in Anschlag zu bringen) 17 Zoll, jene an der entgegengesetzten Seite aber 21 Zoll hoch sind.«

»Acht Zoll vom untern Ende der Bank entfernt, befindet sich mitten in der Bank ein viereckiges Keilloch *h*, welches vier Zoll lang, und 3 1/2 Zoll breit ist. Dieses Loch dient, um mittelst eines neun Zoll langen, 1 1/2 Zoll breiten, 1/4 Zoll dicken, und am obern Ende mit einem 1/4 Zoll breiten Vorsprunge versehenen *Hafteisens*, welches darin durch hölzerne Keile fest eingeklemmt wird, die Miesel am untern Ende zu befestigen. Zwei Fuſs, neun Zoll von diesem Keilloche weiter hinauf befindet sich, ebenfalls in der Mitte der Bank, ein kleineres viereckiges Loch *i*, welches *Zapfenloch* genannt werden kann, und in welches ein hölzerner Zapfen eingeschlagen wird, der die Miesel am obern Ende festhält.«

»Nahe am höheren Ende der Schneidbank stehen zwei aufrechte, 14 Zoll hohe Stützen oder Docken *k*, *k*, in einer 13 1/2 Zoll betragenden Entfernung von einander. Von oben hinein ist in jede dieser Docken ein senkrechter, auf 3 1/2 Zoll Tiefe reichender Einschnitt gemacht. In diesen Einschnitten oder Öffnungen ruht eine hölzerne, 4 1/2 Zoll im

Durchmesser haltende Walze *l*, auf einer eisernen, einen Zoll dicken Achse, welche, so weit sie in der Walze steckt, nicht rund, sondern viereckig ist, damit sich die Walze nicht auf ihr drehen kann. Durch jede der beiden Docken ist, zur Verhinderung des Ausspringens der darin bewegten Achse, oben ein hölzerner Nagel *m* gesteckt. Die Achse der Walze, welche nicht weiter rund seyn darf, als so weit sie in den Einschnitten der Docken liegt, ist gegen ihre Enden zu wieder viereckig, und an jedem dieser in eine kurze Schraube auslaufenden Enden ist vermittelst einer Schraubenmutter eine eiserne Kurbel *o* befestigt. Auf der Mitte der Walze ist ein eiserner Haken *p*, und um diesen herum die Mitte eines 13 Fuſs, 10 Zoll langen Seiles *qq* dergestalt fest gemacht, daſs, nachdem die beiden mit Augen versehenen Enden des Seiles an der eigentlichen Schneidmaschine (von der sogleich die Rede seyn wird) befestigt sind, diese letztere beim Aufwinden des Seiles um die Walze immer in gerader Richtung nach aufwärts gezogen wird.«

»Von der Schneidmaschine, welche in gewisser Hinsicht mit einem Hobel viele Ähnlichkeit hat, zeigt auf Taf. IV. Fig. 1, *B*, die Ansicht von oben, Fig. 2 die Ansicht der untern Fläche, und Fig. 3 den senkrechten Längendurchschnitt. Dieses Werkzeug ist, nach der Breite und Beschaffenheit des zu schneidenden Holzes, gröſser oder kleiner, breiter oder schmäler; immer aber bleibt sein Bau in allen Theilen der nähmliche. Die Länge der in der Zeichnung angegebenen Schneidmaschine beträgt 23$^1/_2$ Zoll, die Breite 11 Zoll, und die Dicke an beiden Enden 2$^1/_4$ Zoll, in der Mitte aber drei Zoll. Die Zunahme der Dicke gegen die Mitte hin ist aus dem Durchschnitte Fig. 3 deutlich zu ersehen. An den beiden 3$^3/_4$ Zoll hohen Säulen *a'* (Fig. 1 und 3) ist oben die Handhabe *b'* befestigt. Eine ähnliche, des leichtern Anfassens wegen leicht zugerundete, übrigens auf die in Fig. 1 angezeigte Art geformte Handhabe *c'*, welche nebst ihrem aufwärts schief zulaufenden, und in den Boden der Maschine eingezapften Untertheile *d'* (Fig. 3) aus einem einzigen massiv geschnittenen Stücke besteht, befindet sich 3 Zoll weit von dem entgegengesetzten Ende herein. Unter dieser letztern Handhabe ist das Holz in Gestalt eines Vierecks einen Zoll tief ausgehöhlt (s. *e' f' g' h'*, Fig. 1), so, daſs der ganze dadurch entstandene Raum *i'* (Fig. 3) nun

vom Boden bis zur Handhabe 1¾ Zoll beträgt [1]). Die Seite *e' f'*, welche abgerundet ist, hat sieben Zoll Länge, und eben so viel die gleichfalls abgerundete Seite *g' h'*: die Seiten *e' g'* und *f' h'* hingegen, deren Kanten nicht abgerundet sind, haben jede nur vier Zoll. Auch die Gränzkante *k'* (Fig 1 und 3) ist abgerundet. Am entgegengesetzten Ende der Maschine ist ebenfalls eine solche Aushöhlung in das Holz eingeschnitten (s. *l'* Fig. 1). Die Länge derselben beträgt 8¼ Zoll, und die durchaus gleiche Breite acht Zoll, die Tiefe endlich, am äufsersten Ende der Maschine, ¾ Zoll. Diese immer tiefer und nach und nach bogenförmig werdende Aushöhlung geht, immer in der Breite von acht Zoll, von den Punkten *m'*, *n'* (Fig. 1) angefangen, bis nach *o'*, *p'* (Fig. 2 und 3) im Innern des Holzes fort. Diese Linie *o' p'*, oder eigentlich die gröfste Tiefe der Aushöhlung, welche zugleich das Ende derselben ist, beträgt drei Zoll. Der Raum *q'* (Fig. 3) stellt die ganze Aushöhlung dar. Der Punkt *o'* ist von dem Punkte *r'* 10½ Zoll entfernt.«

»Das *Schneideisen s* (Fig. 2) hat in der Länge (d. h. in der Richtung *o' p'*, welche der Länge der ganzen Maschine entspricht) 2¾ Zoll, ist so breit als die Maschine selbst, und an seinem stärksten äufsersten Rande ¼ Zoll dick. Der Ballen oder Reif (die Wölbung der Schneide) ist, wenn das Eisen in der Maschine befestigt ist, nach oben gerichtet; so dafs, wenn man sich die dunkler schraffirte Spitze zwischen *o'* und *p'* (Fig. 3) als das Profil oder den Querdurchschnitt des Schneideisens denken will, die untere Fläche desselben mit der untern Fläche der Maschine von *o'* bis *r'* eine vollkommen gerade Linie bildet. Der übrige Theil der untern Fläche der Maschine aber, von *p'* bis *t*, mufs um die Dicke eines Holzspans niedriger seyn [2]), weil sonst die Schneide des Messers nicht in die Miesel eingreifen könnte. Das Schneideisen hat übrigens an jedem Ende einen viereckigen Einschnitt von einem Zoll Tiefe und ¾ Zoll Weite. Durch diese Einschnitte gehen die *Haftschrauben u*, *u* (Fig. 1 und 3), welche unten ham-

---

1) Mehrere der hier angegebenen Mafse stimmen in den der Beschreibung beiliegenden Zeichnungen, welche Behufs des Stiches getreu kopirt worden sind, nicht vollkommen überein.

2) Oder vielmehr — um in Übereinstimmung mit der Stellung von Fig. 3 zu sprechen — *höher stehen*.

merförmig gestaltet sind, und zur Befestigung des Schneideisens dienen. Fig. 5 stellt eine solche Schraube abgesondert, jedoch nach gröfserem Mafsstabe und in umgekehrter Stellung vor. Durch die hammerförmige Fortsetzung ab, welche man sich an der untern Seite der Schneidmaschine zu denken hat, wird das Schneidmesser auf beiden Seiten festgehalten. Der Theil ac, welcher viereckig ist, greift zum Theil in die vorhin erwähnten viereckigen Einschnitte des Schneideisens ein; der übrige Theil aber geht durch die ganze Maschine von unten bis oben. Oben endlich wird die Haftschraube, und mit dieser zugleich das Schneideisen, vermittelst der Schraubenmutter d befestigt. In Fig. 2 ist bei u' das untere, hammerförmige Ende der Haftschraube sichtbar. Dafs man auf der gegenüberstehenden Seite nichts davon bemerkt, kommt daher, weil hier das Ende oder der Kopf der Schraube mit einer $^3/_4$ Zoll hohen und $1^1/_4$ Zoll breiten Leiste vv bedeckt ist.«

»Die Punkte w, w, Fig. 1 und 3, bezeichnen das oberste Ende der Stellschrauben, welche von den Haftschrauben $2^1/_4$ Zoll weit entfernt sind, wenn man nähmlich diese Entfernung vom Mittelpunkte der einen Schraube bis zum Mittelpunkte der andern rechnet. Die Schraubenmutter befindet sich jedoch nicht oben bei w, sondern sie ist gerade unter der Schneide des Schneideisens, ihrer ganzen Dicke nach, in dem nach ihrer Form ausgeschnittenen Holze befestigt und eingepafst. Das untere Ende der Stellschrauben kann daher in Fig. 2 nicht sichtbar seyn, weil es von dem Schneideisen bedeckt wird. Die Stellschrauben dienen dazu, um dem Schneideisen jene Richtung zu geben, welche es, nach Erfordernifs der gröfsern oder geringern Dicke der zu verfertigenden Späne, jedes Mahl haben mufs. Der Raum zwischen der Schneide des Schneidmessers s (Fig. 2) und der mit dieser Schneide parallel laufenden Linie $p'o'$ beträgt $^1/_4$ Zoll. Durch diesen Raum wird der geschnittene Holzspan rückwärts durch die Höhlung q' (Fig. 3), und endlich durch l' (Fig. 1) herausgeschoben.«

»Endlich sind bei x, x, Fig. 1 und 2, verhältnifsmässig starke, runde eiserne, und vorn mit einer Schraubenmutter versehene Zapfen auf eine beträchtliche Tiefe eingeschlagen. Diese beiden Zapfen dienen zur Befestigung

des Seiles *qq*, an welchem die Schneidmaschine fortgezogen wird.«

»Am Schlusse dieses Abschnittes soll noch von einigen wenigstens mittelbar hierher gehörigen Werkzeugen die Rede seyn. — Der *Schleifstein*, welcher zur Schärfung des Messers unumgänglich nöthig, und in einem besondern, auf vier Füſsen ruhenden, ganz wie gewöhnlich eingerichteten Schleiftroge befindlich ist, muſs, wie es sich von selbst versteht, alle jene schon bekannten Eigenschaften haben, welche ihn zu seinem Gebrauche geeignet machen. Nur ist hier noch zu erinnern, daſs zur Vermehrung der Geschwindigkeit an einem Ende der Achse des Schleifsteins ein Getrieb angebracht ist, in welches ein nebenan stehendes, mittelst der Kurbel umgedrehtes gezahntes Rad eingreift. Beim Schleifen selbst hat man genau folgende Rücksichten zu beobachten: 1) Das Schneideisen muſs auf seiner untern Fläche (nähmlich auf derjenigen, mit welcher es auf der Miesel aufzuliegen kommt) überhaupt weniger als auf der obern oder innern Seite geschliffen werden. 2) Die Schneide muſs mit dem Rücken des Messers durchaus parallel seyn. 3) Die Schneide muſs auf der untern Seite sehr sanft einwärts laufen, und mit dem Rückenrande eine allmählich zu- und abnehmende Höhlung bilden. Die Gränzlinie der untern Seite des Schneidmessers, wenn dieses im Durchschnitte angesehen wird, müſste daher ungefähr der Linie *ab* in Fig. 6 ähnlich seyn. 4) Dem Gesagten zu Folge darf daher längs der Schneide des Messers, an seiner untern Seite, sich keine, wenn auch noch so unbedeutend scheinende, Erhabenheit fortziehen. 5) Auf der innern oder obern Seite des Messers hat aber das gerade entgegengesetzte Verfahren Statt. Die Schneide bildet mit der obern Gränzlinie des Messers eine bogenförmige Erhabenheit, oder, richtiger zu sprechen, die obere Gränzlinie des Messers nimmt gegen die Schneide hin keilförmig ab, wie dieſs aus der punktirten Linie *cb* (Fig. 6) ersichtlich ist. Alle diese Rücksichten bestimmen von selbst die Art, wie das Schneidmesser beim Schleifen an den Schleifstein angehalten, bewegt und hin und her gezogen werden soll.«

»Zur Schärfung des Schneidmessers während der Arbeit bedient man sich eines sehr flachen, vorn in Gestalt eines Meiſsels zulaufenden *Wetzsteins*. Um damit die in-

nere, vorhin beschriebene Seite der Schneide des Messers zu schärfen, wird dieser, vorher mit Wasser befeuchtete Wetzstein behuthsam in die 1/4 Zoll breite Öffnung zwischen der Schneide des Messers und der Bodenfläche der Schneidmaschine hineingeschoben, und dann in derjenigen Richtung damit geschliffen, welche die keilartige Gestalt der Schneide erfordert.«

»Zur Stellung und Befestigung der an der Maschine befindlichen Schrauben und Schraubenmuttern ist endlich noch ein Schraubenschlüssel, von ganz gewöhnlicher Einrichtung, erforderlich.«

III. Von den Mitteln und Handgriffen, welche zum Gelingen der Operation selbst nöthig sind.

»Zuerst wird die noch ungetrocknete frische, nun erst von der Rinde entblöfste Miesel zwischen das Keilloch *h* und das Zapfenloch *i* der Schneidbank (Fig. 1) gelegt, und fest eingeklemmt. Es ist gleichgültig, welche Abschnittfläche der Miesel gegen *h* oder gegen *i* zu liegen kommt; nur mufs man ihr alle Mahl eine solche Lage geben, dafs die Rindenseite gegen die uneingeschnittene Längenseite der Bank, die Kernseite aber gegen die eingeschnittene Seite *ad* derselben gekehrt ist. Im Übrigen ist die Richtung der Miesel leichter aus Fig. 4 zu erkennen, als genau mit Worten anzugeben. Hierbei ist zu bemerken, dafs die obere Fläche der Miesel alle Mahl, und zwar vom Anfange bis zum Ende ihrer Verarbeitung, gegen die ausgeschnittene Seite der Schneidbank hin abhängig ist. Daher ist auch die Schneidmaschine, um das Abgleiten derselben zu verhindern, an dem rechten Rande ihrer untern Fläche mit der hervorspringenden Leiste *vv* (Fig. 2) versehen.«

»Um wieder auf die erwähnte Richtung der Miesel zurück zu kommen, sey in Fig. 4 *fh* die Fläche der Schneidbank; der Umrifs *acdb* stelle die untere Abschnittfläche oder auch den Durchschnitt der Miesel vor, und zwar sey *ab* die Rindenseite, *cd* die Kernseite, und *ac* die obere Seite, auf welche die Schneidmaschine zu liegen kommt, und welche immer ebener, reiner, und überhaupt leichter zu bearbeiten seyn mufs, als die untere, *db*. Die Miesel erhält in dem Winkel *dbf* keine Unterstützung, sondern wird blofs auf die schon angegebene Art an ihren Endflä-

chen befestigt. Noch ist zu bemerken, daſs, wenn man sich in der Mitte der Linie *a c* den Punkt *g*, und durch diesen Punkt auf der ganzen Oberfläche der Miesel eine gerade Linie gezogen denkt, diese Linie zugleich die Mitte der Schneidbank seyn, und daher, wenn man von *g* aus visirt, bis zum Haken *p* der Walze *l* (Fig. 1) in gerader Richtung fortlaufen muſs.«

»Da die Oberfläche der Miesel mittelst des Reifmessers nur selten vollkommen eben gemacht werden kann, so sind die ersten oder obersten Späne gewöhnlich unbrauchbar. Um jede Miesel in ihrer ganzen Masse möglichst zu benutzen, ist es Grundsatz, daſs sich die Dicke eines Spans auf der Längenseite rechts zur Dicke auf der Längenseite links gerade so verhalte, wie sich die Rindenfläche *a b* (Fig. 4) zur Kernfläche *c d* verhält. Um diese ungleiche Dicke der Späne (welche freilich beim ersten Anblicke kaum bemerkbar ist) hervor zu bringen, muſs das Schneidmesser vermittelst der Stellschrauben die nöthige Richtung erhalten. Damit auch das unterste oder letzte Stück der Miesel so viel als möglich benutzt werde, erhält dieselbe, sobald sie an ihrer Rindenseite nur noch etwa einen starken Zoll dick ist, an beiden Enden eine Unterlage von ebenfalls wenigstens einem Zoll Dicke, damit die Schneidmaschine mit der schon wiederhohlt erwähnten Leiste *o o* (Fig. 2) nicht auf der Schneidbank aufzuliegen komme, und das Schneiden noch bequem fortgesetzt werden könne. Diese Leiste *o* muſs während des Schneidens genau an die Rindenseite der Miesel angehalten werden.«

»Das Schneiden der Späne selbst geschieht auf folgende Art (man vergl. die Fig. 1 und 2). Derjenige, welcher die Schneidmaschine *B* (Fig 1) regiert, stellt sich dergestalt bei *a*, mit dem Gesichte gegen die Bank gekehrt, daſs ein Fuſs vom andern in der Weite eines mäſsigen Schrittes nach aufwärts (gegen *c* hin) entfernt ist. Mit vorgebeugtem Körper faſst er mit der Linken die Handhabe *c'*, und mit der Rechten die untere Handhabe *b'* der Schneidmaschine. Anfangs, so lange nähmlich die untere Hälfte der Schneidmaschine noch über die Miesel heraus steht, und das Messer noch nicht in das Holz eingreift, braucht die linke Hand ihre volle Kraft bei *c'*, die rechte aber hält nur leicht die Handhabe *b'*. Während der Zeit, als nun von

zwei Arbeitern oder Gehülfen durch Umdrehung der Kurbeln *o*, *o*, das Seil *qq* auf die Walze *l* aufgewickelt, und also die Schneidmaschine hinaufgezogen wird, macht der vorige Arbeiter den zweiten Schritt aufwärts, längs des Einschnittes *bcd*. So bald und so lange die Schneidmaschine die ganze Oberfläche der Miesel deckt, muſs eine gleiche Kraft der Arme auf beide Handhaben derselben wirken; so wie aber beim dritten Schritte die vordere Hälfte der Schneidmaschine über die Miesel hinausragt, muſs, verhältniſsmäſsig zu dem kleinern oder gröſsern Raume des hervorragenden Theiles, der Druck auf *c'* immer schwächer wirken, und nur der Druck auf *b'* muſs noch fortwährend stark und gleichförmig seyn. Der inzwischen in der Höhlung *l'* erschienene, und über die Gränze der Schneidmaschine herausgeschobene Span wird nun quer über die Bank, von *ab* nach *fg* gelegt. Wenn sich auf die Art ungefähr gegen zwei Buschen oder Schock Späne aufgehäuft haben, nimmt man sie einstweilen weg, und setzt das Schneiden auf die eben beschriebene Weise fort. Sollen Späne von sieben bis zehn Zoll Breite geschnitten werden, so sind zur Bewegung der Walze an jeder Kurbel zwei, im Ganzen also vier Menschen erforderlich.«

»Die verfertigten Späne müssen nun getrocknet werden. Dazu braucht man zu je sechzig Stücken oder einem Ballen zwei so genannte *Zwingen*. Eine solche Zwinge ist eine vier Fuſs lange, gegen zwei Zoll breite und 1¼ Zoll dicke Dachziegel-Latte. In diese Latte sind in der Entfernung von 1¼ Zoll dreiſsig Einschnitte gemacht, deren jeder ¾ Zoll tief, und ⅛ Zoll weit ist. Zwei solche Zwingen, an deren unterem Ende jedoch drei Zoll weit herauf keine Einschnitte seyn dürfen, werden nun im Freien an einer Mauer oder Planke schief angelehnt, so, daſs sie oben und unten gleich weit von einander entfernt sind. Diese Entfernung richtet sich nach der Länge der Späne, welche getrocknet werden sollen. Je zwei und zwei Stück Späne, welche man alle Mahl so auf einander legt, daſs eine dicke Längenseite mit einer dünnen zusammentrifft, werden nun quer über die Zwingen herüber in die eben beschriebenen Einschnitte (welche natürlich einander gegenüber stehen müssen) eingeschoben, und von der durchziehenden Luft getrocknet. In diesem Zustande und in dieser Lage (nähmlich so, daſs die dicke Längenseite eines Spans mit der

dünnen des darüber liegenden zusammentrifft) fafst man sechzig Stück (gerade so viel als auf zwei Zwingen getrocknet wurden) in ein Bund zusammen, und bringt sie so in den Handel.«

* * * *

Eine der hier beschriebenen an Zweckmäfsigkeit der Einrichtung nachstehende, aber gleichfalls wie ein Hobel wirkende Maschine zur Verfertigung der Holzspäne, welche vom Wasser getrieben wird, findet man abgebildet und erklärt in folgenden Schriften:

Journal für Fabrik, Manufaktur, Handlung und Mode. 8. *Leipzig*. VII. Band, Oktober 1794, S. 301.
J. G. Krünitz, ökonomisch-technologische Enzyklopädie, 117. Bd. 8. *Berlin* 1811, S. 329.

Matthäus Wibral,

in *Wien*. Fünfjähriges Privilegium auf neue Kleiderknöpfe; vom 23. Junius 1822 (Nro. 183, Jahrbücher, Bd. IV. S. 626).

»Diese Erfindung besteht, wie die Abbildungen Fig. 7 und 8 (Taf. IV) zeigen, in der einfachen Vorrichtung, dafs der Metallknopf *a* rückwärts oder auf der untern Fläche statt des Öhres, mit welchem die Knöpfe gewöhnlich auf die Kleidungsstücke aufgenäht werden, einen kleinen metallenen, mit einem Schraubengewinde versehenen Zapfen besitzt. Für diese Schraube ist eine genau passende Schraubenmutter *b* vorhanden. Der Kleidermacher hat daher an jener Stelle, wohin ein Knopf zu stehen kommen soll, blofs ein kleines (rundes) Loch auszunähen, durch welches die Schraube des Knopfes geht. Die Befestigung des Knopfes geschieht durch das Anschrauben der Mutter *b*, welche dort, wo sie durch das Loch geht, die Gestalt einer Röhre hat, unten aber in ein längliches Plättchen sich endigt. Durch dieses Verfahren wird das Abreifsen der Knöpfe unmöglich gemacht; zugleich wird (wegen der Leichtigkeit, womit die Knöpfe sich von den Kleidern herabnehmen und wieder auf denselben befestigen lassen) der Vortheil erreicht, dafs man bei Westen und Beinkleidern, welche gewaschen werden, durch Abnahme der Knöpfe jeder Beschä-

digung vorbeugen kann, und daſs die nähmlichen Knöpfe auf mehreren Kleidern getragen werden können.«

Joseph Wagner,

in *Preſsburg*. Sechsjähriges Privilegium auf eine verbesserte Einrichtung der Tuchscheeren; vom 11. Junius 1817 (Jahrbücher, Bd. I., S. 402).

»Diese Scheeren, welche schon in den Monathen März und August 1816 in einigen Tuchfabriken zu *Brünn*, sowohl zum Scheeren mit Menschenhänden als auf Scheermaschinen, eingeführt wurden, unterscheiden sich wesentlich von allen bisher bekannten Tuchscheeren dadurch, daſs ihre Schneiden ganz abgesondert verfertigt, und sodann an das Eisenstück der Scheere mittelst Schrauben oder Nieten befestigt werden. Hieraus entsteht der Vortheil, daſs jede ganz abgenutzte und unbrauchbare Scheere der bisherigen Art wieder in den vollkommensten Stand gesetzt, und ganz brauchbar gemacht werden kann.«

Die Zeichnungen, Fig. 9 bis 13, auf Taf. IV. sind nach einem von dem Privilegirten eingelegten Modelle einer verbesserten Tuchscheere entworfen. Fig. 9 stellt die ganze Scheere vor. Ihre beiden Blätter sind *a* und *b*. Diese bestehen bloſs aus Eisen, und die stählernen Schneiden sind auf eine Art daran befestigt, welche man deutlicher erkennen wird, wenn man auſser Fig. 9 noch den Durchschnitt oder die Ansicht vom vordern Ende der Scheere, Fig. 13, zu Rathe zieht. An dem Blatte *a* ist die Schneide *d*, an dem Blatte *b* die schmälere Schneide *c* befestigt. Jede Schneide besitzt eine an ihrem Rücken hinlaufende stärkere Leiste, welche in Fig. 9 an der Schneide *c* mit c', an *d* mit d' bezeichnet ist. Zu besserer Versinnlichung ist eine von den Schneiden, nähmlich *d*, in Fig. 10 abgesondert gezeichnet, und zwar bei *A* von der obern Fläche (genau so wie in Fig. 9), bei *B* hingegen so, wie sie das Auge erblickt, wenn es gerade auf die scharf geschliffene Kante der Schneide hinsieht. In dieser letztern Zeichnung bemerkt man, daſs die Leiste d' in der Mitte höher als an den Enden ist; die Leiste c' der andern Schneide hat genau die nähmliche Gestalt. An jeder Schneide (und zwar auf der Rückenleiste derselben) sind zwei Lappen *e*, *e*, festgeschraubt oder festgenietet,

deren jeder ein etwas längliches Loch besitzt (s. Fig. 10, *A*). Durch dieses Loch geht eine Schraube in das eiserne Blatt *a* oder *b* der Scheere, und solcher Gestalt ist jedes Blatt mit seiner Schneide durch zwei Schrauben fest verbunden. Zwischen jedem von den Lappen *e* und dem Blatte liegt ein mit einem Loche, zum Durchgange der Schraube, versehenes Plättchen *f* (s. Fig. 13 und 11, von welchen die letztere ein solches Plättchen nach zwei Ansichten darstellt). *i*, *i*, *i*, *i*, in Fig. 13 sind die Schrauben, welche die Lappen *e* mit den Blättern und ihren Schneiden vereinigen; in Fig. 12 ist eine dieser Schrauben abgesondert gezeichnet.

Anton Schulz,

in *Wien*. Zweijähriges Privilegium auf verbesserte Klappen für Blasinstrumente; vom 15. Junius 1824 (Nro. 567, Jahrbücher, Bd. VIII. S. 373). Erloschen durch freiwillige Zurücklegung (Jahrb. Bd. X. S. 274).

Die Einrichtung dieser Klappen ist in Fig. 14, 15 und 16 auf Taf. IV abgebildet. In Fig. 14 und 15 bezeichnet *a* den Stiel der Klappe, *b* die Feder (welche, da sie unter *a* liegt, in Fig. 15 nicht sichtbar ist), *c* den Stift, um welchen der Stiel *a* sich dreht, und *f* die Klappe selbst, eine kreisrunde messingene Scheibe, welche mit ihrer untern, ganz ebenen, nöthigen Falls mit dünnem Leder bekleideten Fläche auf der messingenen Fütterung des Loches, *gg* (Fig. 14), liegt. Das Eigenthümliche der Erfindung besteht in der Verbindung der Klappe *f* mit dem Stiele *ad*, welche so hergestellt ist, dafs die Klappe sich frei nach allen Richtungen wenden kann, daher jederzeit den Rand des Loches genau berühren, und dasselbe vollkommen verschliefsen mufs. Auf der obern Fläche der Klappe stehen zwei eingenietete Säulchen *e*, *e* (s. auch die Vorderansicht, Fig. 16), und zwischen diesen befindet sich eine kleine Walze *i* (Fig. 15 und 16), welche mit ihren dünneren zapfenförmigen Enden in Löchern oder Vertiefungen von *e* und *e* steckt, so, dafs die Klappe frei um diese Zapfen spielen kann. Diese Bewegung findet in einer Ebene Statt, welche senkrecht auf die Fläche der Klappe *f* (so wie die Zeichnungen sie darstellen), aber parallel mit dem Stiele *ad* ist. Um nun auch eine Beweglichkeit in einer Richtung herzustellen, welche mit der ersteren einen rechten Winkel macht, geht das dünne runde Ende des Stieles durch

ein Loch in der Walze *i*, und ist vor demselben, bei *d*, vernietet, jedoch so, dafs hierdurch nur das Herabfallen der Klappe, nicht aber die Drehung derselben, verhindert wird. Auf die Weise bildet also die Verbindung der Klappe mit dem Stiele gleichsam ein doppeltes Gewind, und der oben angegebene Zweck ist erreicht.

Die hier mitgetheilten und erläuterten Zeichnungen sind nach einem vom Erfinder eingelegten, und von keiner Erklärung begleiteten Modelle entworfen.

Franz Aloys Bernard,

in *Wien*. Vierjähriges Privilegium auf eine Druck-Streichmaschine; vom 21. Februar 1824 (Nro. 504; Jahrbücher, Bd. VIII. S. 360). Erloschen durch freiwillige Zurücklegung.

»Die Haupttheile dieser in Fig. 17 (Taf. IV.) abgebildeten Maschine sind folgende:

a, *b*, *c*, drei horizontal und mit einander parallel liegende Zylinder, über welche das an seinen Enden zusammengenähte Streichtuch *d d d* gelegt ist. Dieses Tuch bewegt sich, indem die Haupträder der Maschine in das Getrieb *e* eingreifen, fortlaufend um die erwähnten Walzen, und wird dabei in dem durch Federn gehaltenen Farbkasten (der in der Zeichnung nicht zu sehen ist) mit neuer Farbe bedeckt.

g eine Rollbürste (mit Bürsten bekleidete Walze), welche die gleichförmige Vertheilung der Farbe auf dem Streichtuche bewirkt.

h die Streichschaufel, welche die zur vollkommenen Deckung der Druckmodel erforderliche Menge von Farbe regulirt, indem sie das Überflüssige von dem Tuche abstreicht.

i die Streichbürste, durch welche die Farbe auf dem Tuche vollends vertheilt und geglättet wird.

k der elastische Druckkasten, über welchem die mit Farbe versehene Stelle des Streichtuches *d* stehen bleibt, damit man den Druckmodel aufsetzen kann.«

Der Erfinder dieser für Kattun- und Tapetendruckereien bestimmten Maschine hat sich nicht darauf eingelassen, in seiner Beschreibung den Mechanismus anzugeben, durch welchen die Bewegung des Streichtuches hervorgebracht wird. Auch enthält die der Beschreibung beiliegende Zeichnung keine andern als die bisher genannten Theile. Um diesem Mangel einiger Maſsen abzuhelfen, hat man in Fig. 17 einen Mechanismus beigefügt, der an einem vom Erfinder im September 1824 öffentlich ausgestellten Modelle der Maschine angebracht war. Einrichtung und Wirkung hiervon waren wie folgt.

Unter dem Getriebe *e* befindet sich ein in dasselbe eingreifendes gezahntes Rad *f*, und auf diesem liegt ein Sperr-Rad *o*, welches sich unabhängig von *f* würde drehen können, wenn nicht der Speerkegel *l* vorhanden wäre, der auf dem Rade *f* angebracht ist, und von der Feder *n* zwischen die Zähne von *o* einzufallen genöthigt wird. Dieser Sperrkegel gestattet nur nach Einer Richtung die Drehung von *o* ohne *f*, während, wenn *o* nach der andern Seite gedreht wird, das Rad *f* mitgehen muſs. Diese Vorrichtung ist ganz gleich dem Gesperre der Schnecke in den Taschenuhren, und der Walze in den Gewichtuhren. Fest mit dem Sperr-Rade *o* verbunden ist die Scheibe *p*, von welcher der am Ende mit einer Friktions-Rolle *q* versehene Arm *m* ausgeht. Auf der Rolle *q* ruht ein Hebel *uv*, der bei *u* seinen Drehungspunkt hat, und durch die Kette *w* mit dem Tritte oder Fuſsschemel *x* in Verbindung gesetzt ist. Eine um die Scheibe *p* gewickelte Schnur *rr* läuft über die Rolle *s*, und trägt an ihrem Ende ein Gewicht *t*.

Indem der Drucker seinen Model über dem elastischen Kissen *k* auf das Streichtuch *d* legt, um ihn mit Farbe zu versehen, tritt er zugleich auf den Schemel *x*, und zieht dadurch den Hebel *uv* nieder, der auf den Arm *mq* drückt, und mittelst desselben das Sperr-Rad *o* ohne das Rad *f* nach einer solchen Richtung umdreht, daſs die Schnur *rr* auf die Scheibe *p* sich aufwickelt, und das Gewicht *t* gehoben wird. Sobald der Arbeiter sich von der Maschine entfernt, sinkt das Gewicht wieder, und dreht das Sperr-Rad zurück, mit ihm aber auch das Rad *f*. Diese Bewegung findet in der Richtung des in der Zeichnung angege-

benen Pfeiles Statt, und hat eine Drehung des Getriebes *e*, und der an letzterem befestigten Walze *c* zur Folge. Die Walze *c* liegt in dem Farbtroge, wo das Tuch sich mit Farbe überzieht. Der Theil des Tuches, welcher eben jetzt im Farbkasten sich befand, schreitet, bei der Umdrehung von *c*, gegen die Walze *a* hin fort, und somit kommt über das Kissen *k* ein neuer, mit Farbe versehener Theil des Tuches, den der Drucker bei seiner nächsten Wiederkunft schon zum Aufsetzen des Models bereit findet.

Johann Friedrich Voigtländer,

in *Wien*. Sechsjähriges Privilegium auf die Verfertigung der periskopischen Gläser; vom 5. Julius 1815 (Jahrbücher, Bd I. S. 401).

»Die periskopischen Gläser unterscheiden sich im Allgemeinen dadurch, daſs die Halbmesser *ab* und *cd* (Fig. 1. und 2, Taf. V.) der Kugelflächen, aus welchen sie geschliffen sind, beide auf einer und derselben Seite des Glases liegen, es mögen nun Gläser mit positiver oder negativer Brennweite seyn, während bei den gewöhnlichen Gläsern (Fig. 3 und 4) die Halbmesser *ab* und *cd* einander gegenüber stehen; wodurch die erstere Gattung von Gläsern eine gewölbte, dem Auge angemessene Gestalt erhält. In wie fern nun diese vorzüglicher als die gewöhnliche sey, kann zwar theoretisch nur die Mathematik bestimmen; allein selbst die Erfahrung lehrt, daſs Personen, welche sich periskopischer Gläser bedient haben, nie wieder zu den gewöhnlichen zurückkehren mögen.«

»So einfach aber diese Einrichtung optischer Gläser zu seyn scheint, so schwierig ist die Ausführung, in Hinsicht auf die Bestimmung des Brechungsverhältnisses des Glases, die schickliche Wahl der Halbmesser für die Krümmung der Flächen, und die Anschaffung einer Reihe von Schleifschalen, um sie von den gehörigen Fokallängen verfertigen zu können.«

»Wenn dem Optiker die Brechung seiner Glasart bekannt ist, so reicht folgende algebraische Gleichung vollkommen hin, um für jede verlangte Brennweite eines

periskopischen Glases die Halbmesser zu bestimmen. Es sey
die Brennweite . . . . $= p$;
ab, oder der vordere Halbmesser (Fig. 1) . $= f$;
cd, oder der hintere Halbmesser (Fig 1) . . $= g$;
das Brechungsverhältnifs des Glases . . . . . $= n:1$;
so ist

$$p = \frac{fg}{(n-1)(f-g)}.«$$

»Nach dem eben Gesagten unterliegt es keinem Anstande mehr, diese Art Gläser zu erzeugen, vorausgesetzt, dafs der Verfertiger sowohl im theoretischen als im praktischen Theile seiner Kunst die nöthigen Kenntnisse besitzt. Was die Verfahrungsart bei der Verfertigung der periskopischen Gläser betrifft, so läfst sich dieselbe nicht allgemein angeben. Sie beruht auf den nähmlichen Grundsätzen, nach welchen alle andern genauen optischen Gläser geschliffen werden, und fast jeder Künstler hat seine eigene Methode, die, so verschieden sie auch seyn mag, in der Hauptsache doch auf das Nähmliche hinausläuft, nähmlich den Gläsern die möglich genaueste sphärische Oberfläche, vereinigt mit der höchsten Politur, zu geben.«

Augustin Nowotny,

in *Prag*. Zehnjähriges Privilegium auf eine Presse zur Verfertigung thönerner Wasserleitungsröhren; vom 13. April 1823, (Nro. 319, Jahrbücher, Bd. VII. S. 363). Erloschen durch freiwillige Zurücklegung.

»Die Verfertigung thönerner Wasserleitungsröhren ist schon lange bekannt gewesen und in den österreichischen Staaten ausgeübt worden; allein das bisher dabei befolgte Verfahren ist sehr beschwerlich, und erfordert eine besondere Kunstfertigkeit der Arbeiter. Durch die gegenwärtige Erfindung wird diesen Umständen abgeholfen, indem mechanische Kräfte hierbei in Anwendung kommen. Eine allgemeine Vergleichung beider Verfahrungsarten wird die Vorzüge der neuen oder privilegirten Methode hinreichend darthun.«

»Bei der bisher ausgeübten Verfahrungsweise wird der durch die in jedem Falle erforderliche Vorbereitung (insbesondere durch Ankneten mit Wasser) plastisch ge-

machte Thon zuerst in Platten geschlagen, aus welchen man über einem hölzernen Kerne die Röhren formt, wobei die Seitenenden der Platte bloſs durch Händedruck vereinigt werden. Diese Arbeit geht, auch bei groſser Kunstfertigkeit der Arbeiter, sehr langsam von Statten, und ist deſshalb kostspielig. Ein geübter Arbeiter kann in Einem Tage höchstens sechs Röhren von 4 bis 5 Fuſs Länge so weit vollenden, daſs sie dem Trocknen an der Luft ausgesetzt werden können.«

»Nach dem Verfahren des Privilegirten wird der plastisch gemachte Thon nur in eine unten näher zu beschreibende Presse gebracht, und geht aus dieser, ohne alle Anwendung menschlicher Kunstfertigkeit, als vollkommen fertig geformte Röhre hervor; so zwar, daſs durch eine von zwei Arbeitern in Bewegung gesetzte Presse in der gewöhnlichen Arbeitszeit Eines Tages wohl hundert Röhren von der vorhin angegebenen Gröſse dargestellt werden können.«

»Bei dem gemeinen Verfahren ist das Schlagen des Thons in Platten und um den hölzernen Kern eine sehr beschwerliche Arbeit. Bei aller Kunstfertigkeit der Arbeiter miſsrathen doch manche Röhren, und viele fallen deſshalb nur mangelhaft aus, weil es unmöglich ist, durch menschliche Kräfte alle in den Zwischenräumen des Thons eingeschlossene Luft zu entfernen, und hierdurch den so genannten Luftrissen vorzubeugen.«

»Bei dem Verfahren des Privilegirten ist Menschenkraft zum Formen der Röhren nicht unumgänglich nöthig. Die dabei in Anwendung kommende Presse kann durch jede mechanische Kraft in Wirksamkeit gesetzt werden, und die weiteren Vorrichtungen an derselben sind so beschaffen, daſs nur zum Einlegen des Thons und zum Abnehmen der geformten Röhren Menschen erfordert werden. Auſser dieser Ersparniſs von Menschenkraft und besonderer Kunstfertigkeit gewährt die Erfindung des Privilegirten noch folgende Vortheile. Der Thon kann in einem weit steifern Zustande angewendet werden, als bei der gewöhnlichen Verfertigungsart solcher Röhren die schwächere Kraft eines Menschen gestattet; er bedarf daher eines geringern Wassergehaltes, die Röhren trocknen vor dem Brennen schnel-

ler aus, erhalten weniger Sprünge oder Risse, und sind nicht so sehr dem Schwinden oder der Veränderung ihrer Dimensionen unterworfen. Übrigens ist an den Röhren keine der Dichtheit nachtheilige Zusammenfügung, in allen Theilen derselben ist durch eine gleiche und starke Pressung des Thones die Masse besonders dicht, und die Röhren besitzen deſshalb weit mehr Festigkeit, als die nach der gewöhnlichen Art verfertigten.«

Beschreibung der Presse und ihrer Theile.

»Die Presse (Taf. V. Fig. 5) ist eine gewöhnliche Schraubenpresse, und enthält einen zylindrischen Raum *abcd* zur Aufnahme des Thons, aus welchem die Röhren erzeugt werden sollen. Der wesentliche Theil der Presse ist eine in dem Raume *abcd* angebrachte, bei *x* sichtbare Vorrichtung (die *Seele* genannt), durch welche die Bildung der Röhren bewirkt wird. Diese Seele ruht in dem zylindrischen Raume auf einer die untere Öffnung desselben einfassenden Hervorragung, die den ganzen Druck der Schraube aushalten, und deſshalb eine groſse Festigkeit besitzen muſs. Die Seele ist in Fig. 6 nach einem gröſsern Maſsstabe gezeichnet. Sie muſs von geschmiedetem Eisen verfertigt werden, und ebenfalls eine bedeutende Stärke haben. Die Theile derselben sind folgende: *eee* ein flacher Ring. Der äuſsere Durchmesser desselben ist der Weite der Kammer *abcd* (Fig. 5), der innere aber dem äuſsern Durchmesser der zu verfertigenden Röhre gleich. Wenn daher z. B. die Kammer 12 Zoll Weite hat, und der äuſsere Umkreis der Röhre einen Durchmesser von 6 Zoll erhalten soll, so wird der Ring 3 Zoll breit seyn, und seine Öffnung 6 Zoll im Durchmesser haben. Die Dicke des Ringes darf nicht weniger als 1/4 Zoll betragen, um dem Drucke des von der Schraube gepreſsten Thons genügenden Widerstand zu leisten. *f*, *f*, *f*, drei auf dem Ringe befestigte Stützen, die sich in einer Höhe von 5 Zoll über der Fläche des Ringes durch Biegung vereinigen, und dazu bestimmt sind, unter ihrem Vereinigungspunkte *g* die eigentliche Seele *gh* schwebend zu tragen. Der obere Theil von *gh* ist zylindrisch, der untere, *h*, linsenförmig, so, daſs das Ganze die Gestalt eines umgekehrten Pilzes besitzt. Die Befestigung der gebogenen Stützen *f* auf dem Ringe *e* kann durch Nietung geschehen; die Vereinigung der Stützen in eine stumpfe Spitze, und die Befestigung der

eigentlichen Seele *gh* an denselben muſs aber durch Schweissung des Eisens bewerkstelliget, und es muſs überhaupt dafür gesorgt werden, daſs diese Vereinigung so genau und fest als möglich geschehe. Die Dimensionen dieser Theile richten sich nach jenen, welche die zu verfertigenden Röhren erhalten sollen. Der Durchmesser des linsenförmigen Theiles *h* muſs dem innern Durchmesser der Röhre gleich seyn, indem dieser durch jenen bestimmt wird. Der obere Theil, *g*, der Seele muſs einen kleinern Durchmesser als die Linse *h* haben, damit der Thon oberhalb der Linse angesammelt, und durch den Druck der Schraube vor seinem Austritt aus der beschriebenen Vorrichtung so viel möglich verdichtet werde. Wenn die Dicke des Theiles *g* einen Zoll beträgt, so ist dieselbe in allen Fällen hinreichend. Wenn Röhren von mehreren und ungleichen Dimensionen angefertigt werden, so müssen eben so viele der eben beschriebenen eisernen Vorrichtungen in Bereitschaft seyn.«

»Das Verfahren beim Pressen der Röhren ist folgendes. Zuerst wird die eiserne Vorrichtung oder Seele in den zylindrischen Raum der Presse gesetzt, wie Fig. 5 dieſs zeigt. Hierauf wird dieser Raum mit zubereitetem Thon angefüllt, wobei darauf zu achten ist, daſs der Thon mit der Hand nach Möglichkeit festgedrückt, und die Entstehung leerer (d. h. nur mit Luft angefüllter) Räume vermieden werde, weil die eingeschlossene Luft Höhlungen in den Röhren verursachen könnte. Auf den Thon wird nun ein Klotz *k* gebracht, der an der Schraube mittelst eines Wirbels befestigt ist, in den zylindrischen Raum *abcd* paſst, und denselben (der Weite nach) ziemlich genau ausfüllt. Durch das Umdrehen der Schraube wird sodann dieser Klotz herabgetrieben, und vermittelst desselben der darunter befindliche Thon durch die ringförmige Öffnung der eisernen Vorrichtung (oder Seele) *x* herausgedrückt, wobei er die Gestalt einer Röhre annimmt.«

»Der Druck, welcher durch eine eiserne Schraubenspindel von 5 bis 6 Zoll Dicke und 1 Zoll Steigung in dem Gewinde, hervorgebracht wird, ist hinreichend, aber auch erforderlich, zur Pressung von Röhren, welche 5 bis 6 Zoll im Durchmesser halten, wenn der Thon die

oben angegebenen Eigenschaften besitzt. Durch das Pressen wird der Thon zuerst verdichtet, und dann durch den Zwischenraum zwischen dem Ringe *eee* nnd der Linse *h* (Fig. 6) herausgetrieben, so dafs er in Form einer Röhre ununterbrochen so lange hervortritt, als in dem zylindrischen Raume *abcd* (Fig. 5) noch Thon vorhanden ist, und der Klotz *k* die eiserne Seele *x* nicht erreicht hat. Der Raum *abcd* mufs so viel Thon aufnehmen, dafs daraus eine Röhre von der beabsichtigten Gröfse mit Einem Mahle, ohne Unterbrechung, geprefst werden kann, und defshalb mit der Gröfse der zu erzeugenden Röhren im Verhältnifs stehen. Wenn die Röhre in der beabsichtigten Länge aus der Presse hervorgegangen ist, wird sie mittelst eines Drahtes abgeschnitten und auf die Seite gebracht.«

»Aus dieser Beschreibung erhellet, dafs Röhren von unendlicher Länge geprefst werden könnten, wenn das Abschneiden derselben unterlassen, und die Kammer *abcd* immer aufs Neue mit Thon angefüllt würde, so bald der Klotz *k* bis zur Seele *x* herabgelangt ist. Da jedoch weder von unendlich langen, noch von sehr langen thönernen Röhren irgend ein Gebrauch gemacht werden kann, so lange man denselben nur durch das Brennen im Feuer die erforderliche Festigkeit zu geben im Stande ist, so reicht es hin, ein Verfahren zu kennen, nach welchem Röhren in jeder Länge dargestellt werden können, die in ihren Eigenschaften allen Forderungen entsprechen.«

»Die fernere Behandlung der aus der Presse gekommenen Röhren ist nicht wesentlich verschieden von derjenigen, welcher die durch Handarbeit dargestellten unterliegen. Diese Röhren müssen nähmlich ebenfalls an der Luft getrocknet, über hölzernen Kernen geglättet, mit Anstöfsen oder Fassungshülsen versehen, glasirt und gebrannt werden.«

Georg Sendner,

in *Schwechat*, bei *Wien*. Sechsjähriges Privilegium auf eine Getreide-Schälmaschine; vom 29. Junius 1824 (Nro. 590, Jahrbücher, Bd. VIII. S. 378). Erloschen durch freiwillige Zurücklegung.

»In einem feststehenden abgestutzten hohlen Kegel *aa* (Taf. V. Fig. 7) dreht sich ein an einer Spindel *op* fest-

sitzender abgestutzter massiver Kegel *b*. Während der Bewegung dieses Kegels läuft aus der Gosse *c*, welche wie bei den Mahlmühlen eingerichtet seyn kann, das Getreide in den hohlen Kegel *a*, und wird durch die erwähnte Bewegung zwischen *a* und *b* hineingerissen und durchgetrieben. Um nun die Hülse des Getreides abzuschälen, sitzen auf der innern Fläche des Kegels oder Trichters *a a*, und auf der Oberfläche von *b* kleine rauhe Erhöhungen oder Warzen, durch welche die Oberfläche des Korns geritzt und abgeschält wird. Hierauf fällt das Getreide auf ein Sieb *d*, und von da auf *e*, wo es während des Falles durch einen seitwärts angebrachten Windfang (ein Gebläse) von der abgelöseten Schale befreit wird. Es gelangt dann, zur gänzlichen Reinigung, noch zwischen zwei wie gewöhnliche Mühlsteine eingerichtete, nur mit eben solchen Warzen wie *a* und *b* versehene Scheiben *g*, *f* (von welchen *g* fest liegt, *f* aber gleich dem Läufer einer Mahlmühle sich dreht), läuft bei *h* herab, und wird endlich nochmahls durch ein Gebläse gereinigt. Die zweite Reinigung oder Abschälung kann auch durch gewöhnliche Mühlsteine geschehen. In diesem Zustande ist das Getreide geeignet, auf die Mühle gebracht zu werden.«

»Der Kegel *a a* besteht aus starkem Eisenbleche, so wie *b* mit eben solchem Blech umzogen ist. Die Warzen oder Rauhigkeiten auf beiden Kegeln entstehen durch das Durchschlagen des Bleches von der entgegengesetzten Seite, wie bei einem Reibeisen. Zur Vergrösserung oder Verkleinerung des Raumes zwischen *a* und *b* kann, bei beständig fester Lage von *a*, *b* in der Richtung *op* gehoben und gesenkt werden, was entweder durch einen Keil *i* an der Achse selbst, oder wie beim Läufer einer Mahlmühle durch den Steg der Pfanne *o* geschehen kann. Die Scheiben *f* und *g* sind gleichfalls mit Blech überzogen, und zwar entweder beide, oder bloss die Läuferscheibe *f*. — *k* und *l* sind Balken, an welchen *a* befestigt wird.«

»Das Neue und Wesentliche der Erfindung besteht darin, dass das Getreide von seiner Hülse oder Schale befreit wird, daher von allem Schmutz gereinigt auf die Mühle kommt, und sogleich ein reines schönes Mehl, von besserer Beschaffenheit und in grösserer Menge als gewöhnlich, liefert.«

Sebastian Hauenschild,

in *Oberhollabrunn* (Österreich, V. U. M. B.). Fünfjähriges Privilegium auf zwei Instrumente zum Ringeln der Weinreben; vom 6. Mai 1821 (Nro. 25, Jahrbücher, Bd. III. S. 501.)

»Das erste von diesen beiden Werkzeugen (Taf. V. Fig. 8. von der Fläche, und Fig. 9 von der Seite *A* der 8. Figur gezeichnet) hat die Form einer Scheere, und ist so einfach gearbeitet, daſs es am wohlfeilsten vor andern zu stehen kommt, und daher von dem ärmsten Landmanne angeschafft werden kann. Es hat noch überdieſs den Vorzug, daſs damit das Geschäft des Ringelns sehr schnell verrichtet werden kann. Diese Scheere besteht aus drei Haupttheilen, nähmlich aus zwei Doppelschneiden, *n*, *o*, und *n'*, *o'*, deren Griffe mit Ringen, *a* und *b*, versehen sind; und aus einer Gelenkniete *d*. Die Griffe oder Stiele, an welchen die Ringe sich befinden, sind bis zur Gelenkniete ungefähr 4½ Zoll lang *), und die Ringe sind mit Absicht ungleich groſs gemacht, damit der Winzer selbst durch das Gefühl wahrnehmen kann, wie er das Werkzeug zu nehmen habe. Der kleine Ring *a* ist nähmlich für den Daumen, der gröſsere, *b*, ist für die Finger bestimmt. Wäre diese einfache Einrichtung nicht, so müſste der Winzer während der Arbeit immer nach den zwischen den Doppelschneiden befindlichen Zungen sehen, wodurch Zeitverlust entstünde.«

»Die Doppelschneiden sind auf eine ganz neue Weise angebracht, besitzen eine halbmondförmige Gestalt, und hängen bloſs vermittelst der Zungen *f*, *f*, welche wie ein Hobel wirken, unzertrennlich zusammen. Hieraus geht der wesentliche Vortheil hervor, daſs der Raum zwischen diesen Schneiden vor- und rückwärts offen ist, wodurch das Heraustreten der abgeschälten Rinde ungemein befördert und beschleunigt, auch das Schärfen erleichtert wird. Bei allen bisher bekannt gewordenen Werkzeugen dieser Art hat man die eben erwähnten Vortheile vergebens gesucht.«

»Beim Gelenke hat jeder Stiel einen Absatz, bei *c*, *c*,

*) Die Zeichnungen von diesem, so wie von dem folgenden zweiten Instrumente sind in der Hälfte der natürlichen Gröſse entworfen.

damit die Schneiden beim Zusammendrücken sich nie berühren können. Die Niete *d* ist absichtlich mit einem ziemlich dicken und breiten Kopfe, und auf der Gegenseite mit einem ähnlichen Plättchen versehen, damit, ohne Hemmung der Gelenkigkeit, nicht so leicht ein Lockerwerden entstehen kann, wodurch das parallele Aufeinanderpassen der Schneiden verloren gehen würde. Die beiden Haupttheile der Scheere laufen von der Niete *d* an, flach in einen Hals sich verschmälernd, gegen die Schneiden hin, und lassen bis zum Anfange der Schneiden 1/4 Zoll Raum zwischen sich, wie bei *e* zu sehen ist. Von hier fangen die halbmondförmigen Schneiden an, die an ihrem nach aufsen gekehrten Rande ziemlich stark, und konvex, an ihrer innern schneidigen Seite aber konkav gerundet sind, und eine Aushöhlung *g*, *g*, Fig. 8 bilden, in welche beim Gebrauch des Instrumentes die Rebe zu liegen kommt. Statt dafs also, wie bei der *Lambry*'schen Ringelzange, die Schneiden mühsam, und dabei doch zweckwidrig, in die Haupttheile eingesenkt wären, sind hier die halbmondförmigen Schneiden einfach und fest verbunden, wodurch Dauerhaftigkeit und Ersparung vieler Schrauben erzielt wird. Die beiden Zungen *f*, *f*, liegen zwischen den Schneiden, und sind in ihrer Richtung einander entgegengesetzt, wodurch das Ausheben der Rinde bei der halbzirkelförmigen Herumdrehung befördert wird. Eben defswegen sind diese Zungen keilförmig, damit an dem Rücken der Doppelschneiden der Zwischenraum weiter ist, als vorn an den schneidigen Rändern, und die Rebenrinde leichter durchgehen kann. Die Ringe *a* und *b* müssen mit Leder überzogen seyn, weil ohne diese Vorsicht bei fortgesetzter Arbeit die Haut an den Fingern schmerzhaft werden würde.«

Was die vorstehende Beschreibung undeutlich läfst, wird mit Hülfe der Zeichnungen und einiger erklärender Worte leicht verständlich zu machen seyn. Das Werkzeug hat, wie man aus Fig. 8 sieht, im Allgemeinen sehr viele Ähnlichkeit mit einer Zuckerscheere; nur unterscheidet es sich von einer solchen wesentlich dadurch, dafs die Schneiden in Form eines Halbmondes *einwärts* gebogen, und dafs an jedem Arme der Scheere *zwei* Schneiden befindlich sind. Wir wollen zur Betrachtung dieser Einrichtung z. B. denjenigen Arm der Scheere wählen,

an welchem der Griff *a* sich befindet. Vorderhalb der Niete *d* läuft dieser Arm in das halbmondförmige Blatt *n* aus, welches am Rücken (nähmlich dort, wo der Buchstabe *n* steht) etwa $^1/_2$ Linie dick ist, gegen die innere schneidige Seite aber allmählich dünner wird. Auf dem Blatte *n* befindet sich ein zweites, ganz gleich geformtes, *o*, dessen Schneide mit der Schneide von *n* ganz parallel läuft. Zwischen *n* und *o* ist ein gewisser Abstand, der aber am Rücken gröſser als an den Schneiden ist, so, daſs die Flächen beider Blätter nicht mit einander parallel, sondern nach den Schneiden hin gegen einander geneigt sind. Man erkennt diese Lage aus Fig. 11, welche den Durchschnitt der Blätter nach der Linie *AB* (Fig. 8) vorstellt. In dieser Lage gegen einander werden die Blätter erhalten durch eine zwischen ihnen befestigte Zunge *f*, welche am Rücken, nähmlich bei *f* (Fig. 11) dicker ist, als vorn, bei *g*. Diese Zunge hat zugleich noch einen andern Zweck, nähmlich sie bildet bei *g* gleichfalls eine Schneide, deren Richtung senkrecht auf jene der Schneide von *n* und *o* ist. Zu diesem Behufe laufen (wie man an den punktirten Linien in Fig 8 sieht) die Seiten der Zunge bei *g* in einen scharfen Winkel zusammen. Wenn das Instrument beim Gebrauch auf der Weinrebe gedreht wird, so machen die Schneiden von *n* und *o* zwei Schnitte quer in die Rinde, und die senkrechte Schneide *g* der Zunge nimmt, gleichsam als ein Hobeleisen wirkend, die zwischen jenen Schnitten befindliche Rinde weg, welche neben der Zunge zwischen *n* und *o* nach rückwärts einen Ausgang findet. Die bisher an der einen Hälfte der Scheere beschriebene Einrichtung findet genau eben so auch an der andern Hälfte Statt. Mit dem Griffe *b* ist nähmlich das Blatt *n'* verbunden, und dieses besitzt noch eine zweite darauf befestigte Schneide *o'*, und eine Zunge *fg*. Die Schneide *o'* gleicht in jeder Hinsicht vollkommen der mit *o* bezeichneten, nur ist sie, statt auf der vordern, auf der hintern Fläche von *n'* angebracht, daher auch ihr Umkreis in Fig. 8 nur punktirt angegeben werden konnte. Fig. 10 ist die Ansicht der Schneiden *n* und *o* von der innern Seite, d. h. von jener, an welcher in Fig. 8 der Buchstab *g* steht.

»Das zweite Instrument, welches Fig. 12 (Taf. V.) vorstellt, hat die Form eines Doppelmessers, und er-

leichtert die Arbeit des Ringelns noch mehr, ist aber auch schwieriger zu verfertigen, und daher kostspieliger. Beim Gebrauche desselben darf kein Druck mit der Hand angebracht werden, indem derselbe durch eine Feder von angemessener Stärke bewirkt wird. Man hat nur beim Anlegen und Wegnehmen des Instrumentes dasselbe gelinde zusammen zu drücken, und es übrigens wie das vorige im Halbzirkel auf dem Aste umzudrehen, und der Ring ist vollendet.«

»Der eine Theil dieses Doppelmessers ist mit einem Hefte *g* versehen, welches während der Arbeit in der hohlen Hand liegt, und oben, bei *h*, durch einen eisernen Ring befestigt ist. Bei *i* trennt sich dieser Haupttheil in zwei gleich große Lappen, die, mit einem Loche versehen, die Gelenkschraube *k* aufnehmen. Dann fängt der Hals *l* an, woran die beiden aus Stahlblech verfertigten Schneiden festgelöthet sind. Die vordere, sichtbare, von diesen Schneiden ist mit *m* bezeichnet. Die Schneiden sind an ihrem Rücken drei Linien weit von einander entfernt, an ihrem innern schneidigen Rande aber nur eine Linie weit, wie durch Fig. 16 anschaulich gemacht wird, welche Zeichnung die Endansicht oder den Querdurchschnitt der Schneiden darstellt. Rückwärts haben die Schneiden eine Öffnung, bei *n*, damit die abgeschälte Rinde durchgehen kann. Gleiche Form und Einrichtung haben die Schneiden an dem zweiten Haupttheile *ut* des Werkzeuges. Zwischen den Schneiden liegen, wie bei dem ersen Instrumente, keilförmige Zungen, *o*, *o*, welche den nähmlichen, oben schon erläuterten Zweck haben, und bei *p*, *p*, angeschraubt sind. Beim Schärfen des Werkzeuges schraubt man sie ab, um mit einer Feile ungehindert zwischen die Schneiden gelangen zu können. Die Angel oder der Schaft des Werkzeuges geht ganz durch das Heft *g*, und ist am Ende desselben mit einer Schraube *q* versehen, durch welche das Ende der Druckfeder *rs* festgehalten wird. Etwa einen Zoll weit liegt diese Feder an dem Hefte *g* an; dann entfernt sie sich von demselben, und drückt bei *s* auf den zweiten Haupttheil des Instrumentes, wodurch die Schneiden beider Theile mit angemessener Kraft einander genähert werden. *t* ist der Drücker, welchen man gegen *g* hin pressen muſs,

um die Wirkung der Feder aufzuheben, und die Schneiden von einander zu entfernen.«

»Fig. 15 stellt eine der Zungen *o* abgesondert vor; Fig. 13 und 14 sind Zeichnungen der beiden Theile des Instrumentes, vom Rücken der Schneiden aus angesehen.«

»Obschon bei diesem Werkzeuge die Schneiden vorn und hinten geschlossen sind, so spielt sich doch die Rinde ziemlich gut (wiewohl nicht so leicht wie bei der Scheere) aus. Es können aber bei diesem Instrumente auch am vordern Ende die Schneiden offen gelassen werden, wenn man jenen Zweck vollkommener erreichen will.«

XI.

Verzeichnifs der Patente,

welche

in *England* im Jahre 1825 auf Erfindungen, Verbesserungen oder Einführungen ertheilt wurden.

(Die Dauer sämmtlicher Patente ist vierzehn Jahre.)

1. *Samuel Denison*, von *Leeds, Yorkshire*; und *John Harris*, ebenfalls von *Leeds*; für Verbesserungen in der Maschinerie zur Fabrikation des Papiers. — Datirt vom 1. Jänner 1825.

2. *Pierre Erard*, von *Great Marlborough-street, Middlesex*, Verfertiger musikalischer Instrumente; für ein verbessertes Pianoforte, nach einer aus dem Auslande ihm gemachten Mittheilung. — Vom 5. Jänner.

3. *Alexander Tilloch*, von *Islington, Middlesex*, Doktor der Rechte; für eine verbesserte Dampfmaschine. — Vom 11. Jänner.

4. *William Henson* und *William Jackson*, beide von *Worcester*, Spitzenfabrikanten; für eine verbesserte Maschinerie zur Verfertigung der Spitzen. — Vom 11. Jänner.

5. *Goldsworthy Gurney*, von *Argyle-street, Hannover-square, Middlesex*, Wundarzt; für ein neues musikalisches Instrument. — Vom 11. Jänner.

6. *Francis Gybbon Spilsbury*, von *Leek, Staffordshire*, Seidenmanufakturant; für Verbesserungen im Weben. — Vom 11. Jänner.

7. *William Hirst*, von *Leeds, Yorkshire*, Tuchfabrikant; für Verbesserungen an Spinnmaschinen. — Vom 11. Jänner.

8. *John Frederick Smith*, von *Dunston Hall, Chesterfield, Derbyshire, Esq.*; für eine Verbesserung im Krämpeln der Wolle und Baumwolle. — Vom 11. Jänner.

9. *Derselbe;* für Verbesserungen im Zurichten der wollenen Tücher. — Vom 11. Jänner.

10. *James Falconer Atlee*, von *Marchwood, Hampshire*, Gentleman; für einen Prozefs, durch welchen Breter und andere dünne Holzstücke vor dem Schwinden bewahrt, und mit gröfserer Dauerhaftigkeit begabt werden, indem ihr Gefüge eine vergröfserte Dichtigkeit erhält. Der Erfinder will diesem veränderten Holze den Nahmen »*condensed wood*« beilegen. — Vom 11. Jänner.

11. *George Sayner*, von *Hunslet, Leeds, Yorkshire*, Färber; und *John Greenwood*, von *Gomersall, Yorkshire*, Maschinenfabrikant; für Verbesserungen in dem Verfahren, Holz durch Maschinerie zu sägen und zu schneiden. — Vom 11. Jänner.

12. *Thomas Magrath* von *Dublin;* für einen verbesserten Apparat zur Leitung und Aufbewahrung des Wassers und anderer Flüssigkeiten, wodurch dieselben vor der Einwirkung der Kälte geschützt werden. — Vom 11. Jänner.

13. *Derselbe;* für eine Komposition zur Erhaltung thierischer und vegetabilischer Substanzen. — Vom 11. Jänner.

14. *John Phipps*, von *Upper Thames-street, London*, Papierhändler, und *Christopher Phipps*, von *River, Kent*, Papierfabrikant; für eine verbesserte Maschinerie zur Verfertigung des Papiers. — Vom 11. Jänner.

15. *William Shelton Burnett*, von *London-street, London*, Kaufmann; für eine neue Methode, das Treiben der Schiffe zur See zu vermindern. — Vom 11. Jänner.

16. *Jonathan Andrew, Gilbert Tarlton*, und *Joseph Shepley*, alle drei von *Crumpshall* bei *Manchester, Lancashire*, Baumwollespinner; für eine verbesserte Water-Spinnmaschine. — Vom 11. Jänner.

17. *William Booth*, von *Congleton, Cheshire*, Gentleman; und *Michael Bailey*, ebenfalls von *Congleton*, Maschinist; für Verbesserungen im Spinnen und Zwirnen der Seide, Wolle, der Baumwolle, des Flachses und Hanfes; etc. — Vom 11. Jänner.

18. *John Heathcoat*, von *Tiverton, Devonshire*, Spitzenfabrikant; für eine verbesserte Maschinerie zur Verfertigung der Spitzen. — Vom 12. Jänner.

19. *Joseph Lockett*, d. ä., von *Manchester, Lancashire*, Graveur und Verfertiger kupferner Walzen für Kattundruckereien, für eine Verbesserung solcher Druckwalzen. — Vom 14. Jänner.

20. *William Rudder*, von *Egbaston* bei *Birmingham, War-*

wickshire; für verbesserte Hähne zum Abziehen der Flüssigkeiten. — Vom 18. Jänner.

21. *William Church*, von *Birmingham*, *Esq.;* für Verbesserungen im Giefsen eiserner, messingener oder anderer Zylinder, Röhren, etc. — Vom 18. Jänner.

22. *Francis Melville*, von *Argyle-street*, *Glasgow*, *Scotland*, Klaviermacher; für eine Methode, kleine Klaviere vor den Nachtheilen zu bewahren, welche die Spannung der Saiten herbeiführen kann. — Vom 18. Jänner.

23. *Edward Lees*, von *Little Thurrock*, *Essex*, Gastwirth; und *George Harrison*, von eben da, Ziegelstreicher; für eine verbesserte Methode Ziegel zu machen. — Vom 1. Februar.

24. *John Thin*, von *Edinburgh*, Architekt; für einen Bratenwender. — Vom 1. Februar.

25. *Samuel Crosley*, von *Cottage-Lane*, *City-road*, *Middlesex*, Gentleman; für einen Apparat zum Messen und Registriren der Menge Flüssigkeit, welche von einem Orte zum andern gebracht wird. — Vom 1. Februar.

26. *Derselbe;* für einen verbesserten Gas-Regulator. — Vom 1. Februar.

27. *Timothy Burstall*, von *Bankside*, *Saint Saviour*, *Southwark;* und *John Hill*, von *Greenwich*, *Kent*, beide Ingenieurs; für einen Dampfwagen zur Beförderung der Posten, Reisenden und Güter. — Vom 3. Februar.

28. *George Augustus Lamb*, von *Rye*, *Sussex*, Doktor der Theologie; für eine neue Zusammensetzung von Malz und Hopfen. — Vom 10. Februar.

29. *Richard Badnall*, d. j., von *Leek*, *Staffordshire*, Seidenmanufakturant; für Verbesserungen im Winden, Doubliren und Spinnen der Seide, Wolle, Baumwolle, etc. — Vom 10. Februar.

30. *John Heathcoat*, von *Tiverton*, *Devonshire*, Spitzenfabrikant; für eine verbesserte Methode der Seidenfabrikation. — Vom 11. Februar.

31. *Edward Lees*, von *Little Thurrock*, *Essex*, Gastwirth; für Verbesserungen an Wasserwerken und Wasserleitungen zum Bewässern und Austrocknen der Ländereien. — Vom 19. Februar.

32. *Thomas Masterman*, von der *Dolphin*-Brauerei, 38, *Broad-street*, *Ratcliffe*, *Middlesex*, Brauer; für einen Apparat,

um Wein, Bier und andere Flüssigkeiten mit Ökonomie und Zeitgewinn auf Flaschen zu füllen. — Vom 19. Februar.

33. *Edmund Lloyd*, von *North-End, Fulham, Middlesex*, Gentleman; für einen neuen Apparat, um Feuerherde mit Brennmaterial zu versehen. — Vom 19. Februar.

34. *Benjamin Farrow*, von *Great Tower-street, London*, Eisenhändler; für eine Verbesserung der Gebäude, wodurch dieselben weniger der Beschädigung durch Feuer ausgesetzt werden, als bisher. — Vom 19. Februar.

35. *Jesse Ross*, von *Leicester*, Strumpfhändler; für einen neuen Apparat zur Bearbeitung der Wolle, Baumwolle, etc. — Vom 19. Februar.

36. *Jacob Mould*, von *Lincoln's Inn-fields, Middlesex*, Gentleman; für Verbesserungen an Feuergewehren. Von einem im Auslande wohnenden Fremden ihm mitgetheilt. — Vom 19. Februar.

37. *Henry Burnett*, von *Arundel, Sussex*, Gentleman; für eine Maschinerie zu einer neuen rotirenden oder endlosen Hebelbewegung. Von auswärts wohnenden Fremden ihm mitgetheilt. — Vom 19. Februar.

38. *John Beacham*, von *Paradise-street, Finsbury-square, Middlesex*, Kunsttischler, für verbesserte Abtritte. — Vom 19. Februar.

39. *James Ayton*, von *Trousse Millgate, Norfolk*, Müller; für eine Verbesserung an Beutelmühlen (*bolting-mills*), um die Bereitung des Mehles zu erleichtern. — Vom 19. Februar.

40. *David Edwards*, von *King-street, St. George, Bloomsbury, Middlesex*, Schreibpultmacher; für ein Tintenfafs, aus welchem durch Druck die Tinte zum Gebrauch ausfliefst. — Vom 26. Februar.

41. *Joseph Manton*, von *St. George, Hannover-Square, Middlesex*, Büchsenmacher; für Verbesserungen an Feuergewehren. — Vom 26. Februar.

42. *William Hopkins Hill*, von *Woolwich, Kent*, Artillerie-Lieutenant; für eine verbesserte Maschinerie zum Treiben der Schiffe. — Vom 26. Februar.

43. *George Augustus Kollmann*, von *Friary, St. James Palace, Middlesex*, Professor der Musik; für Verbesserungen im Baue der Klaviere. — Vom 26. Februar.

44. *John Heathcoat*, von *Tiverton, Devonshire*, Spitzenfa-

brikant; für eine verbesserte Methode, Figuren auf seidenen, baumwollenen, leinenen und andern Geweben hervor zu bringen. — Vom 26. Februar.

45. *Jonas Bateman*, von *Upper-street*, *Islington*, *Middlesex*, Obsthändler; für ein tragbares Rettungsboot. — Vom 26. Februar.

46. *Cornelius Whitehouse*, von *Wednesbury*, *Staffordshire*; für Verbesserungen in der Verfertigung von Röhren zu Gasleitungen und andern Zwecken. — Vom 26. Februar.

47. *Thomas Attwood*, von *Birmingham*, *Warwickshire*, Manufakturant; für eine Verbesserung an den Walzen der Kattundruckereien. — Vom 26. Februar.

48. *David Gordon*, von *Basinghall-street*, *London*, *Esq.*, und *William Bowser*, von *Parson's-street*, *Wellclose-square*, *Middlesex*, Eisenmanufakturant; für Verbesserungen in der Vereinigung, im Platiren oder Überziehen des Eisens mit Kupfer oder solchen Zusammensetzungen, von welchen Kupfer der Hauptbestandtheil ist. — Vom 26. Februar.

49. *Chevalier Joseph de Mettemberg*, von *Foley-place*, *St. Mary-le-bone*, *Middlesex*, Arzt; für eine als kosmetisches Hausmittel anwendbare Zusammensetzung, welche er »*Quintessence antipsorique*« oder »*Mettemberg'sches Wasser*« nennt. — Vom 26. Februar.

50. *John Masterman*, von *Old Broad-street*, *London*, Gentleman; für eine verbesserte Methode, Flaschen zu verkorken. — Vom 5. März.

51. *Abraham Henry Chambers*, und *Ennis Chambers*, beide von *Stratford-place*, *St. Mary-le-bone*; und *Charles Jearrard*, von *Adam-street*, *Manchester-square*, *Middlesex*, *Esqrs.*; für einen neuen Filtrir-Apparat. — Vom 5. März.

52. *William Halley*, von *Holland-street*, *Blackfriars-road*, *Surrey*, Eisengießer und Gebläsemacher; für Verbesserungen im Baue der Schmieden und an Blasbälgen. — Vom 5. März.

53. *Robert Winch*, von *Steward's-buildings*, *Battersea-fields*, *Surrey*, Ingenieur; für Verbesserungen an Pumpen zum Heben des Wassers und anderer Flüssigkeiten. — Vom 5. März.

54. *William Henry James*, von *Coburg-place*, *Winson-green*, bei *Birmingham*, *Warwickshire*, Ingenieur; für Verbesserungen an Eisenbahnen und den darauf gehenden Wägen. — Vom 5. März.

55. *William Hirst*, und *John Wood*, beide von *Leeds*,

Yorkshire, Manufakturanten; für Verbesserungen im Reinigen und Walken des Tuches. — Vom 5. März.

56. *John Linnell Bond*, von *Newman-street, Mary-le-bone, Middlesex*, Architekt; und *James Turner*, von *London, Wells-street, Mary-le-bone*, Zimmermann; für eine verbesserte Konstruktion der Fenster und Thüren, wodurch Regen und Wind besser abgehalten, und eine freie Luft-Zirkulation verschafft wird. — Vom 9. März.

57. *Thomas Hancock*, von *Goswell-mews, St. Luke, Old-street, Middlesex*, Patentkork-Fabrikant; für ein neues Fabrikat, welches in manchen Fällen statt des Leders gebraucht werden kann. — Vom 15. März.

58. *Derselbe*; für eine Methode, Schiffböden, Gefäfse und verschiedene aus porösen oder faserigen Stoffen bestehende Geräthschaften der Luft und dem Wasser undurchdringlich zu machen, so wie die Oberflächen metallischer und anderer Körper zu überziehen und zu beschützen. — Vom 15. März.

59. *Derselbe*; für eine verbesserte Bereitung des Seil- und Tauwerkes aus Hanf, Flachs und andern faserigen Substanzen. — Vom 15. März.

60. *John Collinge*, von *Lambeth, Surrey*, Ingenieur; für Verbesserungen an den Federn und andern Apparaten, wodurch Thüren verschlossen werden. — Vom 15. März.

61. *Robert Bretell Bate, of the Poultry, London*, Optiker; für eine Verbesserung an den Fassungen der Augengläser. — Vom 15. März.

62. *Henry Nunn*, und *George Freeman*, von *Blackfriars-road, Surrey*, Spitzenfabrikanten; für eine verbesserte Maschinerie zur Spitzenfabrikation. — Vom 15. März.

63. *Samuel Brown*, von *Saville-row, Burlington-street, Middlesex*, Befehlshaber in der königl. Flotte; für einen Apparat zur Bewegung der Schiffe, welche bei der innern Schifffahrt gebraucht werden. — Vom 15. März.

64. *Joseph Barlow*, von *New-road, St. George, Middlesex*, Zuckerraffineur; für eine Methode oder einen Prozefs zur Reinigung und Verbesserung der unter den Nahmen *bastard* und *piece sugar* bekannten Zuckersorten. — Vom 15. März.

65. *William Grisenthwaite*, von *King's-place, Nottinghamshire*, Gentleman; für Verbesserungen an Luftpumpen. — Vom 15. März.

66. *Richard Whitechurch*, und *John Whitechurch*, von *Star-*

yard, *Cary-street*, *Chancery-lane*, *Middlesex*, Zimmerleute; für eine Verbesserung der Thür- und Fensterangeln, welche aus Eisen, Stahl, Messing oder einem andern Metalle gemacht werden können. — Vom 17. März.

67. *Mark Cosnahan*, von der Insel *Man*, *Esq.*; für einen neuen Apparat, den Weg der Schiffe zu bestimmen, welcher Apparat auch zu andern nützlichen Zwecken anwendbar ist. — Vom 17. März.

68. *Robert Hicks*, von *Conduit-Street*, *Middlesex*, Wundarzt; für ein verbessertes Bad. — Vom 22. März.

69. *Francis Ronalds*, von *Croydon*, *Surrey*, *Esq.*; für einen neuen Zeichnungsapparat, um das Zeichnen nach der Natur zu erleichtern. — Vom 23. März.

70. *Richard Witty*, von *Kingston-upon-Hull*, *Sculcoates*, *Yorkshire*, Zivil-Ingenieur; für eine Verbesserung in der Gasbeleuchtung, wodurch die Kosten derselben verringert werden. — Vom 25. März.

71. *John Martin Hanchett*, von *Crescent-place*, *Black-friars*, *London*; und *John Delvalle*, von *Whitecross-street*, *St. Luke*, *Middlesex*, *Esq.*; für Verbesserungen an den Weberstühlen zur Verfertigung seidener und wollener Stoffe von verschiedener Breite. Mitgetheilt von einem auswärts wohnenden Fremden. — Vom 25. März.

72. *Joseph Manton*, von *Hanover-square*, *Middlesex*, Büchsenmacher; für eine gewisse Verbesserung im Schiefsen. — Vom 25. März.

73. *John Gottlieb Ulrich*, von *Bucklesbury*, *Cheapside*, *London*, Chronometermacher; für gewisse Verbesserungen an Chronometern. Vom 26. März.

74. *Aaron Jennens* und *John Belleridge*, beide von *Birmingham*, *Warwikshire*, Manufakturanten und Lakirer; für Verbesserungen in der Zubereitung und Verarbeitung der Perlenmutterschalen, Behufs der Anwendung zu Verzierungen bei lakirten und andern Waaren. — Vom 29. März.

75. *Richard Roberts*, von *Manchester*, *Lancashire*, Zivil-Ingenieur; für Verbesserungen an den Mule-, Billy-, Jenny- und Streckmaschinen, oder an allen andern zum Spinnen der Baumwolle, Wolle, etc angewendeten Maschinen, bei welchen entweder die Spindeln eine Bewegung von und zu den Ausziehwalzen, oder diese letztern eine Bewegung von und zu den Spindeln besitzen. — Vom 29. März.

76. *James Hanmer Baker*, von *Antigua*, nun aber in *St.*

Martin's - lane, *Middlesex*, Gentleman; für Verbesserungen in der Kunst des Färbens und Kattundruckens, durch Anwendung gewisser vegetabilischer Materialien. — Vom 29. März.

77. *Maurice de Joungh*, von *Warrington*, Baumwollespinner; für Verbesserungen an den Spinn- und Vorbereitungs-Maschinen, welche man *Mules*, *Jennies* und *Stubbers* nennt, wodurch viele bis jetzt mit der Hand verrichtete Arbeit mittelst Maschinerie vollbracht wird. — Vom 29. März.

78. *Edward Sheppard*, von *Uley*, *Gloucestershire*, Tuchmacher; und *Alfred Flint*, eben daselbst, Ingenieur; für Verbesserungen in der Maschinerie zum Rauhen der Tücher, wodurch dieser Prozefs sehr erleichtert, und eine grofse Ersparnifs gewonnen wird, und welche Verbesserungen zum Theil auch auf das Bürsten, Glätten und Zurichten der Tücher anwendbar sind. — Vom 29. März.

79. *Thomas Parkin*, von *Bache's - row*, *City - road*, *Middlesex*, Kaufmann; für eine Methode der Strafsenpflasterung, wodurch das Ziehen der Fuhrwerke erleichtert wird. — Vom 29. März.

80. *Rudolphe Cabanel*, von *Melina - place*, *Westminster-road*, *Lambeth*, *Surrey*, Ingenieur; für gewisse Verbesserungen an Wasserhebmaschinen, welche zum Theil auch zu andern nützlichen Zwecken Anwendung finden können. — Vom 30. März.

81. *John Heathcoat*, von *Tiverton*, *Devonshire*, Spitzenfabrikant; für neue oder verbesserte Methoden zum Figuriren oder zur Verzierung verschiedener aus Seide, Baumwolle, Leinen oder anderem Garn verfertigter Waaren. — Vom 31. März.

82. *Jacob Jedder Fisher*, von *Ealing*, *Middlesex*, *Esq.*; für eine neue Anwendung der Riegelwege (Eisenbahnen) und der darauf gebrauchten Maschinerie. — Vom 2. April.

83. *Simeon Broadmeadow*, von *Abergavenny*, *Monmouthshire*, Zivil-Ingenieur; für einen Apparat zum Ausziehen, Kondensiren oder Forttreiben der Luft, des Rauches, des Gases, oder anderer luftförmiger Produkte. — Vom 2. April.

84. *William Turner*, von *Winslow*, *Cheshire*, Sattler, und *William Mosedale*, von *Park-street*, *Grosvenor - square*, *Middlesex*, Kutschenmacher; für eine Verbesserung an den Kummeten der Zugpferde. — Vom 2. April.

85. *Robert William Brandling*, von *Low Gosforth* bei *Newcastle - upon - Tyne*, *Esq.*; für gewisse Verbesserungen im Baue der Eisenbahnen und der darauf gebrauchten Wägen. — Vom 2. April.

86. *William Shalders*, von *Norwich*, Lederschneider; für eine Maschine zum Heben und zur Leitung des Wassers oder einer andern Flüssigkeit, welche er »a *gravitating expressing fountain*« nennt. — Vom 12. April.

87. *William Gilman*, von *Whitechapel-road*, *Middlesex*, Ingenieur; und *James William Sowerby*, von *Birchin-lane*, *London*, Kaufmann; für gewisse Verbesserungen in der Erzeugung von Dampf, und an Maschinen, welche durch Dampf oder andere elastische Flüssigkeiten in Bewegung gesetzt werden. — Vom 13. April.

88. *Thomas Sunderland*, von *Cromms-hill-cottage*, *Blackheat*, *Kent*, *Esq.*; für eine neue Zusammensetzung von Brennmaterial. — Vom 20. April.

89. *Charles Ogilvy*, von *Verulam-Buildings*, *Grays-Inn*, *Middlesex*, *Esq.*; für einen Apparat zum Sammeln des Gases. — Vom 20. April.

90. *John Broomfield*, von *Islington* bei *Birmingham*, *Warwickshire*, Ingenieur; und *Joseph Luckock*, von *Edgbaston* bei *Birmingham*, Gentleman; für gewisse Verbesserungen in der Maschinerie oder dem Apparate zum Treiben der Schiffe; welche Verbesserungen auch zu andern nützlichen Zwecken anwendbar sind. — Vom 20. April.

91. *Lemuel Wellman Wright*, von *Wellclose-square*, *Middlesex*, Ingenieur; für gewisse Verbesserungen an der Maschinerie oder dem Apparate zum Waschen, Reinigen oder Bleichen der leinenen, baumwollenen und anderer Waaren oder faseriger Substanzen. — Vom 20. April.

92. *Augustin Louis Hunout*, von *Brewer-street*, *Golden-square*, *Middlesex*, Gentleman; für gewisse Verbesserungen am Artillerie-Geschütz und an andern Feuergewehren. Von einem auswärts wohnenden Fremden ihm mitgetheilt. — Vom 23. April.

93. *Thomas Alexander Roberts*, von *Monford-place*, *Kennington-green*, *Surrey*, Gentleman; für eine Methode, Kartoffeln und gewisse andere Vegetabilien aufzubewahren. — Vom 23. April.

94. *Samuel Ryder*, von Nro. 40, *Gower-place*, *Euston-square*, *Middlesex*, Kutschenmacher; für eine neue Befestigungsart der Deichseln an den Wägen. — Vom 28. April.

95. *Daniel Dunn*, von *King's-row*, *Pentonville*, *Saint-James Clerkenwell*, *Middlesex*, Verfertiger von Kaffeh- und Gewürz-Essenz; für einen verbesserten Apparat zur Absonderung des Thee- oder Kaffeh-Aufgusses von dem Bodensatze. — Vom 30. April.

96. *William Davis*, von *Leeds, Yorkshire*, und von *Bourne, Gloucestershire*, Ingenieur; für gewisse Verbesserungen in der Maschinerie, um Wolle in Fäden von beliebiger Länge zu verwandeln. — Vom 7. Mai.

97. *Thomas Hill*, d. j., von *Ashton-under-Line*, *Lancashire*, Feldmesser und Ingenieur; für gewisse Verbesserungen an Eisenbahnen und an den darauf so wie auf andern Strafsen gebrauchten Wägen. — Vom 10. Mai.

98. *Edward Elliss*, von *Crexton* bei *Rochester*, *Kent*; für verbesserte Ziegel oder Ersatzmittel der Ziegel, aus einem Material, welches bisher nicht zu Ziegeln verwendet worden ist. — Vom 14. Mai.

99. *Samuel Pratt*, von *New-Bond-street, Middlesex*, Feld-Equipagen-Verfertiger; für eine verbesserte Art, Holz und Metall so zu verbinden, dafs sie Riegel oder Stäbe bilden, woraus man Bettstätten und andere Geräthe bilden kann, bei welchen man Stärke und Leichtigkeit vereinigt wünscht. — Vom 14. Mai.

100. *John Charles Christopher Raddatz*, von *Salisbury-square*, *Fleet-street*, *London*, Kaufmann; für gewisse Verbesserungen an Dampfmaschinen. Ihm mitgetheilt von Dr. *Ernst Alban* zu *Rostock* im Mecklenburgischen. — Vom 14. Mai.

101. *Jean François Gravier*, von *Cannon-street*, *London*, Kaufmann; für eine Methode oder Methoden, die Ausströmung des Gases aus tragbaren Behältnissen zu reguliren, und solchen Behältnissen eine gröfsere Sicherheit zu geben. Von einem im Auslande wohnenden Fremden ihm mitgetheilt. — Vom 14. Mai.

102. *Thomas Pyke*, von *Broadway* bei *Ilminster*, *Somersetshire*, Dissidenten-Priester; für eine Maschine oder einen Apparat zur Verhinderung des Umfallens der Wägen. — Vom 14. Mai.

103. *Alexander Galloway*, von *West-street*, *London*, Ingenieur; für eine Maschine oder Maschinen zum Formen der Ziegel und anderer aus Thon zu verfertigender Gegenstände. — Vom 14. Mai.

104. *William Grimble*, von *Cowcross-street*, *Middlesex*, Gentleman; für Verbesserungen an dem Apparate zur Destillation geistiger Flüssigkeiten. — Vom 14. Mai.

105. *Edward Garseed*, von *Leeds*, *Yorkshire*, Flachsspinner; für Verbesserungen in der Maschinerie zum Hecheln, Kämmen oder Zurichten des Flachses, Hanfes, und anderer faseriger Materialien. — Vom 14. Mai.

106. *Henry Oswald Weatherley*, von *Queen-Anne-street*,

Saint-Mary-le-bone, Middlesex; für einen Apparat oder eine Maschine zum Schneiden oder Spalten des Holzes, und Verwandlung desselben in Bündel. — Vom 14. Mai.

107. *Goldworthy Gurney*, von *Argyle-street, Hanover-square, Middlesex*, Wundarzt; für einen Apparat zur Fortschaffung der Wägen auf gemeinen Strafsen und Riegelwegen (Eisenbahnen). — Vom 14. Mai.

108. *John Young*, von *Wolverhampton*, Böttcher; für Verbesserungen im Baue der Schlösser an Thüren und für andere Zwecke. — Vom 14. Mai.

109. *James Fox*, von *Plymouth*, *Devonshire*, Destillateur; für eine Verbesserung im Destilliren der Geister. — Vom 14. Mai.

110. *Charles Macintosh*, von *Crossbasket* in *Schottland*; für einen neuen Prozefs der Stahlbereitung. — Vom 14. Mai.

111. *John Badams*, von *Ashted* bei *Birmingham*, *Warwickshire*, Chemist; für eine neue Methode, gewisse Metalle aus ihren Erzen darzustellen und zu reinigen. — Vom 16. Mai.

112. *Isaac Riviere*, von 315, *Oxford-street*, *Middlesex*, Büchsenmacher; für eine Verbesserung und Vereinfachung der Vorrichtung, durch welche Flinten, Pistolen, und andere Feuergewehre abgeschossen werden. — Vom 20. Mai.

113. *William Henry James*, von *Coburg-place*, *Winson-green*, bei *Birmingham*, Ingenieur; für einen verbesserten Apparat zum Untertauchen im Wasser, welcher Apparat ganz oder theilweise auch zu andern Zwecken anwendbar ist. — Vom 31. Mai.

114. *John Harvey Sadler*, von *Hoxton*, *Middlesex*, Maschinist; für einen verbesserten selbstarbeitenden Webestuhl zum Verweben von Seide, Baumwolle, Leinen, Wolle und Mischungen aus diesen Substanzen. — Vom 31. Mai.

115. *Joseph Frederick Ledsam*, Kaufmann, und *Benjamin Cook*, Messinggiefser, beide von *Birmingham*; für Verbesserungen in der Erzeugung und Reinigung des Kohlengases. — Vom 31. Mai.

116. *Joseph Crowder*, von *New Radford*, *Nottingham*, Spitzenfabrikant; für Verbesserungen an der Puslew (Pusher?) Bobbinnet-Maschine. — Vom 31. Mai.

117. *Charles Powell*, von *Rockfield, Monmouthshire*, Gentleman; für eine verbesserte Blasemaschine. — Vom 6. Junius.

118. *Joseph Apsdin*, von *Leeds*, Maurer; für eine Methode Kalk zu machen. — Vom 7. Junius.

119. *Alfred Bernon*, von *Leicester-square*, *London*, Kaufmann; für Verbesserungen an den Walkmühlen. Von einem im Auslande wohnenden Fremden mitgetheilt. — Vom 7. Junius.

120. *Moses Poole*, von *Lincoln's Inn*, *London*, Gentleman; für die Zubereitung gewisser Substanzen, um Lichter mit eigenthümlich konstruirten Dochten daraus zu verfertigen. — Von einem Fremden ihm mitgetheilt. — Vom 9. Junius.

121. *John Burridge*, von *Nelson-square*, *Blackfriars-road*, *Surrey*, Kaufmann; für Verbesserungen in der Lüftung (Ventilation) der Gebäude. — Vom 9. Junius.

122. *John Lindsay*, von der Insel *Herme* bei *Guernsey*, *Esq.*; für Verbesserungen im Baue der Fahrwege und Strafsen, und für Verbesserungen an oder Zusätze zu den Rädern der darauf gebrauchten Wägen. — Vom 14. Junius.

123. *William Henry James*, von *Coburg-place*, *Winson-Green*, bei *Birmingham*, Ingenieur; für Verbesserungen im Baue der Kessel für Dampfmaschinen. — Vom 14. Junius.

124. *Jonathan Downton*, von *Blackwall*, *London*, Schiffzimmermann: für Verbesserungen an Abtritten. — Vom 18. Junius.

125. *William Mason*, von *Castle-street East*, *Oxford-street*, Achsen-Verfertiger; für verbesserte Achsen. — Vom 18. Junius.

126. *Charles Phillips*, von *Upnor*, im Kirchspiele *Findsbury*, *Kent*, *Esq.*; für einen verbesserten Schiff-Kompafs. — Vom 18. Junius.

127. *George Atkins*, von *Drury-lane*, Gentleman, und *Henry Marriott*, von *Fleet-street*, *London*, Eisenhändler; für Verbesserungen an Öfen und Feuerrösten. — Vom 18. Junius.

128. *Edward Jordan*, von *Norwich*, Ingenieur; für eine neue Art, Kraft zur Bewegung von Maschinen zu erhalten. — Vom 18. Junius.

129. *John Thompson*, von *Vincent-square*, *Westminster*, und von den *London* Stahlwerken, *Thames Bank*, *Chelsea*, und *John Barr*, von *Halesowen* bei *Birmingham*, Ingenieur; für Verbesserungen in der Erzeugung des Dampfes zu Dampfmaschinen und andern Zwecken. — Vom 21. Junius.

130. *Thomas Northington*, d. j., und *John Mulliner*, beide

von *Manchester*; für Verbesserungen an dem Stuhle zum Weben der leinenen Bänder. — Vom 21. Junius.

131. *Ross Corbett*, von *Glasgow*, Kaufmann; für neue Tritte zum Aus- und Einsteigen bei Kutschen und andern Wägen. — Vom 21. Junius.

132. *Philip Brookes*, von *Shelton*, *in the Potteries*, *Staffordshire*, Kupferstecher; für Verbesserungen in der Bereitung einer gewissen Komposition, und deren Anwendung bei der Verfertigung von Stämpeln, Formen oder Matrizen, u. s. w. — Vom 21. Junius.

133. *John Frederick Smith*, von *Dunston Hall*, *Chesterfield*, *Esq.*; für Verbesserungen an der Maschinerie zum Ausziehen, Vorspinnen, Feinspinnen und Doubliren der Baumwolle, Wolle, und anderer faseriger Substanzen. — Vom 21. Junius.

134. *Jean Jacques Saintmarc*, von *Belmont Distillery*, *Vauxhall*, *Surrey*, Destillateur; für Verbesserungen in dem Prozesse und dem Apparate zum Destilliren — Vom 28. Junius.

135. *David Redmund*, von *Agnes Circus*, *Old-street Road*, *Middlesex*, Ingenieur; für Verbesserungen im Bauen der Schiffe, Häuser, und anderer Gebäude. — Vom 28. Junius.

136. *George Tompson*, von *Wolverhampton*, Gentleman; für Verbesserungen im Baue der Reitsättel. — Vom 18. Junius.

137. *John Heathcoat*, von *Tiverton*, Spitzenfabrikant; für Verbesserungen in der Verfertigung der gezwirnten Seide. — Vom 6. Julius.

138. *William Heycock*, von *Leeds*, Wollentuchfabrikant; für Verbesserungen an der Maschinerie zum Zurichten der Tücher. — Vom 8. Julius.

139. *John Biddle*, von *Donnington*, *County of Salop*, Glasfabrikant; für eine Maschine oder eine Verbindung von Maschinen zum Machen, Ausbessern und Reinigen der Strafsen und Wege, welche Maschinerie ganz oder theilweise auch zu andern nützlichen Zwecken anwendbar ist. — Vom 8. Julius.

140. *Molyneux Shuldham*, von *Brampton Hall*, *Wrangford*, *Suffolk*, Lieutenant in der Marine; für Verbesserungen Behufs der Handhabung der Segel. — Vom 8. Julius.

141. *William Furnival* und *John Craig*, beide von *Anderton*, *Chester*, Salzfabrikanten; für Verbesserungen in der Bereitung des Salzes. — Vom 8. Julius.

142. *John Day*, und *Samuel Hall*, beide von *Nottingham*,

Spitzenfabrikanten; für eine verbesserte Bobbinnet-Maschine. — Vom 8. Julius.

143. *Walter Hancock*, von *King-street, Northampton-square, Middlesex*, Juwelier; für eine verbesserte Verfertigung von Röhren zur Leitung von Flüssigkeiten. — Vom 16. Julius.

144. *William Hirst*, und *Henry Hirst*, von *Leeds*, Manufakturanten; für Verbesserungen im Krämpeln der Schafwolle. — Vom 16. Julius.

145. *Thomas Wolrich Stansfeld*, Kaufmann, *William Prochard*, Zivil-Ingenieur, und *Samuel Wilkinson*, Kaufmann; alle drei von *Leeds*; für Verbesserungen an Webestühlen. — Vom 16. Julius.

146. *Henry Hirst*, Manufakturant, und *George Bradley*, Maschinenmacher, beide von *Leeds*; für Verbesserungen im Baue der Tuchwebestühle. — Vom 16. Julius.

147. *Thomas Musselwhite*, von *Devizes*, Sattler; für Verbesserungen in der Verfertigung oder der Einrichtung der Kummete für Pferde und andere Thiere. — Vom 16. Julius.

148. *Marc Isambard Brunel*, von *Bridge-street, Blackfriars, London, Esq.*; für mechanische Anordnungen, um aus gewissen Flüssigkeiten Kraft zu erhalten, und dieselbe für verschiedene nützliche Zwecke anzuwenden. — Vom 16. Julius.

149. *Thomas Sitlinton*, von *Stanley Mills, Gloucestershire*, Ingenieur; für Verbesserungen an den Maschinen zum Scheeren der Tücher. — Vom 16. Julius.

150. *Joseph Farey*, von *Lincoln's Inn Fields, Middlesex*, Zivil-Ingenieur; für eine Verbesserung der Lampen. — Vom 16. Julius.

151. *Thomas Robinson Williams*, von *New Norfolk-street, Strand, Middlesex*, Gentleman; für eine verbesserte Lanzette. — Vom 16. Julius.

152. *Thomas Cook*, von *Upper Sussex Place, Kent-road, Surrey*, Lieutenant in der Marine; für Verbesserungen im Baue der Wägen und am Pferdegeschirr, wodurch für die fahrenden Personen größere Sicherheit erhalten wird. — Vom 16. Julius.

153. *Joseph Cheeseborough*, von *Manchester*, Kaufmann; für eine Methode, das Vorgespinnst von Wolle, Baumwolle, Flachs etc. auf Spulen oder Bobinen zu leiten und aufzuwickeln. — Von einem Fremden mitgetheilt. — Vom 16. Julius.

154. *William Hirst*, Gentleman, und *Joseph Carter*, Baum-

wollespinner, beide von *Leeds*; für einen neuen Apparat zur Bewegung der Mule- und Billy-Maschinen. — Vom 16. Julius.

155. *John Palmer de la Fons*, von *George-street*, *Hanover-square*, Zahnarzt; für eine Verbesserung im Ausziehen, und eine Methode zum Einsetzen der Zähne. — Vom 16. Julius.

156. *Jonathan Downton*, von *Blackwall*, *Middlesex*, Schiffzimmermann; für Verbesserungen an den Pumpen. — Vom 19. Julius.

157. *Charles Friend*, von *Bell Lane*, *Spitalfields*, *Middlesex*, Zucker-Raffineur; für Verbesserungen im Prozesse des Zucker-Raffinirens. — Vom 26. Julius.

158. *John Reedhead*, von *Heworth*, *Durham*, Gentleman; für Verbesserungen an der Maschinerie zum Treiben aller Arten von Schiffen, sowohl bei der Fahrt zur See als im Innern. — Vom 26. Julius.

159. *John Edward Brooke*, von *Headingly* bei *Leeds*, Wollenmanufakturant, und *James Hardgrave*, von *Kirkstall*, ebenda, Wollenmanufakturant; für Verbesserungen an oder Zusätze zu den Maschinen zum Krämpeln der Wolle und anderer faseriger Stoffe. — Vom 26. Julius.

160. *David Oliver Richardson*, Kasimir- und Tuch Drucker, und *William Hirst*, Manufakturant, beide von *Leeds*; für Verbesserungen im Drucken oder Färben wollener und anderer Fabrikate. — Vom 26. Julius.

161. *James Kay*, von *Preston*, *Lancashire*, Baumwollespinner; für eine Maschinerie zum Zubereiten und Spinnen des Flachses, Hanfes und anderer faseriger Substanzen durch mechanische Kraft. — Vom 26. Julius.

162. *Richard Witty*, von *Sculcoates*, *Yorkshire*, Zivil-Ingenieur; für einen verbesserten Rauchfang auf argand'sche und andere Lampen. — Vom 30. Julius.

163. *Joel Lean*, von *Fishpond House* bei *Bristol*, Gentleman; für eine Maschine zur Hervorbringung einer alternirenden Bewegung zwischen zwei um eine gemeinschaftliche Achse sich drehenden Körpern; ferner für einen Apparat, um diese Bewegung zu mechanischen Zwecken anzuwenden. — Vom 30. Julius.

164. *William Barclay*, von *Auldeare*, *Nairnshire*, für ein verbessertes Instrument um Höhenwinkel zu bestimmen. — Vom 30. Julius.

165. *Richard Badnall*, d. j., von *Leek*, *Staffordshire*, Sei-

denmanufakturant; für Verbesserungen in der Fabrikation der Seide. — Vom 30. Julius.

166. *Samuel Bagshaw*, von *Newcastle-under-line*, *Staffordshire*, Gentleman; für eine neue Methode, Röhren zur Leitung von Wasser und andern Flüssigkeiten zu verfertigen. — Vom 8. August.

167. *George Charleton*, von *Maidenhead Court*, *Wapping*, und *William Walker*, von *New Grove*, *Mile-end Road*, *Stepney*; für Verbesserungen im Schiffbaue. — Vom 10. August.

168. *Samuel Lord*, *James Robinson* und *John Forster*, von *Leeds*, *Yorkshire*, Kaufleute und Manufakturanten; für Verbesserungen in der Maschinerie zum Rauben und Pressen der Tücher. — Vom 11. August.

169. *William Hirst*, *Henry Hirst*, *William Heycock*, Wollentuchfabrikanten, und *Samuel Wilkinson*, Mechaniker, von *Leeds*, *Yorkshire*; für einen Apparat, der das Umfallen der Kutschen und anderer Fuhrwerke verhindert. — Vom 11. August.

170. *John Stephen Langton*, von *Langton* bei *Partney*, *Lincolnshire*, *Esq.*; für eine verbesserte Methode, das Bauholz und anderes Holz zu trocknen. — Vom 11. August.

171. *Jacob Perkins*, von *Fleet-street*, *London*, Ingenieur; für Verbesserungen in der Konstruktion von Bettstätten, Sofas u. dgl. Ihm von einem Fremden mitgetheilt. — Vom 11. August.

172. *Henry Richardson Fanshaw*, von *Addle-street*, *London*; für einen verbesserten Apparat zum Spinnen, Doubliren und Zwirnen der Seide. — Vom 12. August.

173. *James Butler*, von Nro. 64, *Commercial Road*, *Lambeth*, *Surrey*; für die Verfertigung von Särgen, aus welchen die Körper nicht heraus genommen werden können. — Vom 12. August.

174. *Joseph Alexander Taylor*, von *Great St. Helen's*, *London*, Gentleman; für einen neuen Polir-Apparat zu häuslichen Zwecken. — Vom 13. August.

175. *Marc Larivière*, von *Genf*, nun aber in Nro. 21, *Frith-street*, *Soho*, *Middlesex*, Mechaniker; für eine Maschine um metallne Platten von Gold, Silber, Zinn, Platin, Messing oder Kupfer so zu durchbohren, dafs sie, statt der bisher üblichen Gewebe, zu Sieben angewendet werden können. — Vom 15. August.

176. *Charles Downing*, von *Bideford*, *Devonshire*, Gent-

leman; für Verbesserungen an Feuergewehren. — Vom 15. August.

177. *Andrew Shoolbred*, von *Jermyn-street*, *St. James's*, Schneider; für Verbesserungen oder Ersatzmittel der Schnürleibchen für Männer und Frauenzimmer, hauptsächlich zur Verhinderung des Erschlaffens der Muskeln. — Vom 18. August.

178. *Philip Taylor*, von *London*, *City Road*, *Middlesex*, Ingenieur; für Verbesserungen in der Bereitung des Eisens. — Vom 18. August.

179. *Peter Williams*, von *Leeds*, und *James Ogle*, von *Holbeck*, *Yorkshire*, Tuchfabrikanten; für Verbesserungen an den Walkmühlen. — Vom 20. August.

180. *George Henry Line*, von *John-street*, *Blackfriars Road*, Maschinist und Ingenieur, und *Thomas Stainford*, von *Grove*, *Great Guildford-street*, *Southwark*, *London*, Schmied und Ingenieur; für Verbesserungen in der Maschinerie zur Verfertigung der Ziegel. — Vom 23. August.

181. *William Parr*, von *Union place*, *City-road*, *Middlesex*, Gentleman; für Verbesserungen im Treiben der Schiffe. — Vom 27. August.

182. *John Bowler*, von *Nelson-square*, *Blackfriars Road*, *Surrey*, und *Thomas Galon*, vom *Strand*, *Middlesex*, Hutfabrikanten; für Verbesserungen in der Verfertigung der Hüte. — Vom 27. August.

183. *Charles Mercy*, von *Edward's Buildings*, *Stocke Newington*, *Middlesex*, Gentleman; für Verbesserungen im Treiben der Schiffe. — Vom 8. September.

184. *William Jefferies*, von 46, *London-street*, *Radcliffe Cross*, *Middlesex*, Messingfabrikant; für eine Maschine zur Kraftäufserung ohne Hülfe von Feuer, Wasser oder Luft. — Vom 15. September.

185. *Jean Antoine Teissier*, von *Tottenham Court Road*, *Middlesex*, Gentleman; für Verbesserungen an Dampfmaschinen. Von einem Fremden mitgetheilt. — Vom 15. September.

186. *Cathcart Dempster*, von *Lawrence Pountney Hill*, *London*, Gentleman; für ein verbessertes Tauwerk. — Vom 15. September.

187. *George Holworthy Palmer*, von der königl. Münze, Zivil-Ingenieur; für eine neue Anordnung der Maschinerie zum Treiben der Schiffe mittelst Dampf oder irgend einer andern Kraft. — Vom 15. September.

188. *Adam Eve*, von *South*, *Lincolnshire*, Tapetenfabrikant; für Verbesserungen in der Verfertigung der Tapeten, welche er »*Prince's Patent Union Carpets*« nennen will. Von einem Fremden ihm mitgetheilt. — Vom 15. September.

189. *Isaiah Lukens*, von *Philadelphia*, nun aber in *Adam-street*, *Adelphi*, *Middlesex*, Maschinist; für ein Instrument zur Zerstörung der Steine in der Blase, ohne den Schnitt, welches Instrument er »*lithontreptone*« nennt. — Vom 15. September.

190. *Sir Thomas Cochrane*, *Knight* (gewöhnlich *Lord Cochrane* genannt), von *Tunbridge Wells*, *Kent*; für eine neue Methode, Schiffe zur See zu treiben. — Vom 15. September.

191. *Charles Jacomb*, von *Basinghall-street*; für Verbesserungen im Baue der Öfen und Feuerherde. — Vom 15. September.

192. *William Duesbury*, von *Baasal*, *Derbyshire*, Farbenfabrikant; für die Bereitung einer weiſsen Farbe aus dem unreinen Schwerspathe. — Vom 29. September.

193. *John Martineau*, d. j., von *City Road*, *Middlesex*, Ingenieur, und *Henry William Smith*, von *Lawrence Pountney Place*, *City of London*, *Esq.*; für Verbesserungen in der Stahlfabrikation, die ihnen von einem Fremden mitgetheilt worden sind. — Vom 6. Oktober.

194. *Sir George Cayley*, von *Brompton*, *Yorkshire*, *Bart.*; für einen neuen Apparat zur Fortbewegung. — Vom 6. Oktober.

195. *James Shudi Broadwood*, von *Great Pultney-street*, *Middlesex*, Klaviermacher; für Verbesserungen am Pianoforte. — Vom 6. Oktober.

196. *Thomas Howard*, von *New Broad-street*, *London*, Kaufmann; für eine Dampfmaschine. — Vom 13. Oktober.

197. *Nathanael Kimball*, von *New York*, Kaufmann; für einen Prozeſs zur Verwandlung des Eisens in Stahl. Von einem Fremden dem Patentirten mitgetheilt. — Vom 13. Oktober.

198. *Benjamin Saunders*, von *Bromsgrove*, *Worcestershire*, Knopffabrikant; für Verbesserungen in der Verfertigung der Knöpfe. — Vom 13. Oktober.

199. *Thomas Dwyer*, von *Lower Ridge-street*, *Dublin*, Seidenmanufakturant; für Verbesserungen in der Verfertigung der Knöpfe. — Vom 13. Oktober.

200. *Joseph Clisild Daniell*, von *Stocke*, *Wiltshire*, Tuch-

fabrikant; für Verbesserungen in der Maschinerie zum Weben des wollenen Tuches. — Vom 13. Oktober.

201. *Josiah Easton*, von *Braford*, *Somersetshire*, *Esq*. für Verbesserungen an Dampfwägen und an den für dieselben bestimmten Strafsen. — Vom 13. Oktober.

202. *William Hirst*, *John Wood* und *John Rogerson*, von *Leeds*; für Verbesserungen in der Maschinerie zum Zurichten des Tuches. — Vom 21. Oktober.

203. *Ralph Stephen Pemberton* und *John Morgan*, von *Lanelly*, *Carmarthenshire*; für eine Pumpe. — Vom 21. Oktober.

204. *Goldsworthy Gurney*, von *Argyle-street*, *Middlesex*, Wundarzt; für einen verbesserten Dampferzeugungs-Apparat. — Vom 21. Oktober.

205. *Lemuel Wellman Wright*, von *Princes-street*, *Lambeth*, *Surrey*, Ingenieur; für Verbesserungen der Dampfmaschinen. — Vom 21. Oktober.

206. *Henry Constantine Jennings*, von *Devonshire-street*, *Middlesex*, praktischer Chemiker; für einen verbesserten Prozefs der Zuckerraffination. — Vom 22. Oktober.

207. *Thomas Steele*, von *Magdalen-College*, *Cambridge*, *Esq.*; für Verbesserungen an der Taucherglocke. — Vom 28. Oktober.

208. *John* und *Samuel Seaward*, von *Poplar*, *Middlesex*, Ingenieurs; für Verbesserungen im Treiben der Schiffe auf Flüssen und Kanälen. — Vom 1. November.

209. *William Ranyard*, von *Kingston*, *Surrey*, Lichtzieher; für eine sich umdrehende Bürste. — Vom 1. November.

210. *Vernon Royle*, von *Manchester*, Seidenmanufakturant; für Verbesserungen in der Maschinerie zum Reinigen und Spinnen der Seide. — Vom 1. November.

211. *John Isaac Hawkins*, von *Pancras Vale*, *Middlesex*, Zivil-Ingenieur; für Verbesserungen an den Apparaten zur Verfertigung und Bewahrung von ungebundenen und gebundenen Büchern. — Vom 1. November.

212. *John* und *William Ridgway*, von den *Staffordshire Potteries*, Porzellan-, Steingut- und Töpferwaaren-Fabrikanten; für einen verbesserten Hahn zum Abziehen der Flüssigkeiten. — Vom 1. November.

213. *Thomas Seaton*, von *Bermondsey*, *Surrey*, Schiffzim-

nermann; für Verbesserungen an Räderfuhrwerken. — Vom 7. November.

214. *George Hunter*, von *Edinburgh*; für Verbesserungen im Baue, im Gebrauche, und in der Anwendung der Räder. — Vom 7. November.

215. *Thomas Shaw Brandreth*, von *Liverpool*, *Esq.*; für eine verbesserte Bauart der Räderfuhrwerke. — Vom 8. November.

216. *Samuel Brown*, von *Old Brompton*, *Middlesex*, Gentleman; für eine verbesserte Maschinerie zur Verfertigung der Fässer. — Vom 8. November.

217. *William Erskine Cochrane*, von *Regent-street*, *Middlesex*; für einen verbesserten Kochapparat. — Vom 8. November.

218. *John William Hiort*, von *Whitehall*; Architekt; für einen verbesserten Schornstein. — Vom 8. November.

219. *Charles Louis Giroud*, von *Lyon* in *Frankreich*; für ein chemisches Surrogat der Galläpfel. — Vom 8. November.

220. *James Wilks*, von *Rochdale*, *Lancashire*, Weißblech-Arbeiter; und *John Erroyd*, von eben da, Gewürzhändler; für eine Maschine zur Verfertigung der Nägel, Stifte und Zwecken. — Vom 8. November.

221. *John James Alexander M' Carthy*, von *Pall Mall Place*, *Westminster*; für ein neues Straſsenpflaster. — Vom 10. November.

222. *Benjamin Cook*, von *Birmingham*, Messinggieſser; für eine Methode, Schifftaue und Anker vor Beschädigung zu sichern. — Vom 10. November.

223. *Derselbe*; für Verbesserungen im Einbinden der Bücher. — Vom 10. November.

224. *John George Deyerlein*, von *Mercer-street*, *Middlesex*, Schmied und Werkzeugmacher; für eine Brückenwage, deren Einrichtung ihm von einem Fremden mitgetheilt wurde. — Vom 10. November.

225. *Samuel Parker*, von *Argyle-street*, *Middlesex*, Bronze- und Eisengieſser; und *William Francis Hamilton*, von *Nelson-street*, *Long Lane*, *Surrey*, Ingenieur; für gewisse Metall-Legirungen. — Vom 12. November.

226. *Edward Bowring*, von *Goldsmith-street*, *London*, Seidenmanufakturant, und *Robert Stamp*, von *Buxted*, *Sussex*, Weber; für Verbesserungen in der Verarbeitung, im Weben oder Zurichten der Seide und anderer faseriger Substanzen, woraus Hüte, Mützen, Shawls u. dgl. verfertigt werden. — Vom 17. November.

227 *James Guestier*, von *Fenchurch Buildings*, *London*, *Esq.*; für die Verfertigung von Papier aus gewissen hierzu dienlichen Substanzen. Mitgetheilt von einem Fremden. — Vom 17. November.

228. *Alexander Lamb*, von *Princes-street*, *London*, Gentleman; und *William Suttil*, von *Old Brompton*, *Middlesex*, Flachsspinner; für Verbesserungen an den Maschinen zum Vorbereiten, Ausziehen, Vor- und Feinspinnen des Flachses, Hanfes und der Seidenabfälle. — Vom 17. November.

229. *George Borradaile*, von *Barge Yard*, *Bucklersbury*, *London*, Kaufmann und Kürschner; für eine verbesserte Methode, Hüte zu machen. Von einem Fremden dem Patentirten mitgetheilt. — Vom 17. November.

230. *August* Graf *de la Garde*, von *Saint Jame's-square*, *Middlesex*; für eine verbesserte Maschinerie zum Brechen und Zubereiten des Hanfes, Flachses und anderer faseriger Materialien. Von einem Fremden ihm mitgetheilt. — Vom 24. November.

231. *Joseph Eve*, von *Augusta Georgia* in *Amerika*, nun zu *Liverpool*, Ingenieur; für eine verbesserte Dampfmaschine. — Vom 24. November.

232. *Henry King*, von *Norfolk-street*, *Commercial road*, *Middlesex*, Seemann, und *William Kingston*, von *Portsmouth*, Mühlenbauer; für eine Verbesserung an den Masten der Schiffe. — Vom 26. November.

233. *Richard Jones Tomlinson*, von *Bristol*, Gentleman; für ein Rahmenwerk zu Bettstätten und anderen Zwecken. — Vom 26. November.

234. *Marc Larivière*, von *Princes-square*, *Kennington*, *Surrey*, Mechaniker; für einen Apparat oder eine Maschinerie zur Anwendung bei dem bekannten Durchschnitte; und für die Benützung der mittelst des Durchschnittes durchbrochenen Metallplatten zu verschiedenen Zwecken. — Vom 28. November.

235. *William Pope*, von *Ball Alley*, *Lombard-street*, *London*, Mathematiker; für Verbesserungen an Räderfuhrwerken. — Vom 3. Dezember.

236. *Derselbe*; für Verbesserungen in der Verfertigung, Mischung, Zusammensetzung, Verbesserung oder Veränderung (!) der Seife. — Vom 3. Dezember.

237. *Henry Berry*, von *Abchurch-lane*, *London*, Kaufmann; für eine verbesserte Methode, flüchtige oder andere Flüssigkeiten, feste oder andere Substanzen in verschiedenen Arten von Flaschen oder Gefäßen aufzubewahren. — Vom 3. Dezember.

238. *Ezekiel Edmonds*, von *Bradford, Wilts*, Tuchmacher; für Verbesserungen an den Maschinen zum Krämpeln der Schafwolle, Baumwolle und anderer faseriger Stoffe. — Vom 3. Dezember.

239. *John Beever*, von *Manchester*, Gentleman; für einen verbesserten Flintenlauf. — Vom 3. Dezember.

240. *Edmund Luscombe*, von *East Stonehouse*, *Devon*, Kaufmann; für eine Methode der Fabrikation oder Zubereitung von vegetabilischem Öhl, und Anwendung desselben zur Gasbeleuchtung und zu andern Zwecken. Theilweise von einem auswärts wohnenden Fremden ihm mitgetheilt. — Vom 6. Dezember.

241. *John Phillips Beavan*, von *Clifford-street, Middlesex*, Gentleman; für ein Zement zum Bauen und zu andern Zwecken. Von einem Fremden ihm mitgetheilt. — Vom 7. Dezember.

242. *Francis Halliday*, von *Ham*, *Surrey*, *Esq.*; für Verbesserungen an den durch Dampf getriebenen Maschinen. — Vom 9. Dezember.

243. *Joseph Chesseborongh Dyer*, von *Manchester*, Patent-Karden-Verfertiger; für Verbesserungen in der Maschinerie zur Verfertigung der Krämpeln oder Karden; wie auch für Verbesserungen an einer Maschine zum Schaben und Zubereiten des Leders, welches zu den Karden gebraucht wird. — Vom 9. Dezember.

244. *Robert Addams*, von *Theresa Terrace*, *Hammersmith*, *Middlesex*, Gentleman; für eine Methode, Wägen auf den verschiedenen Arten von Strafsen in Bewegung zu setzen. — Vom 14. Dezember.

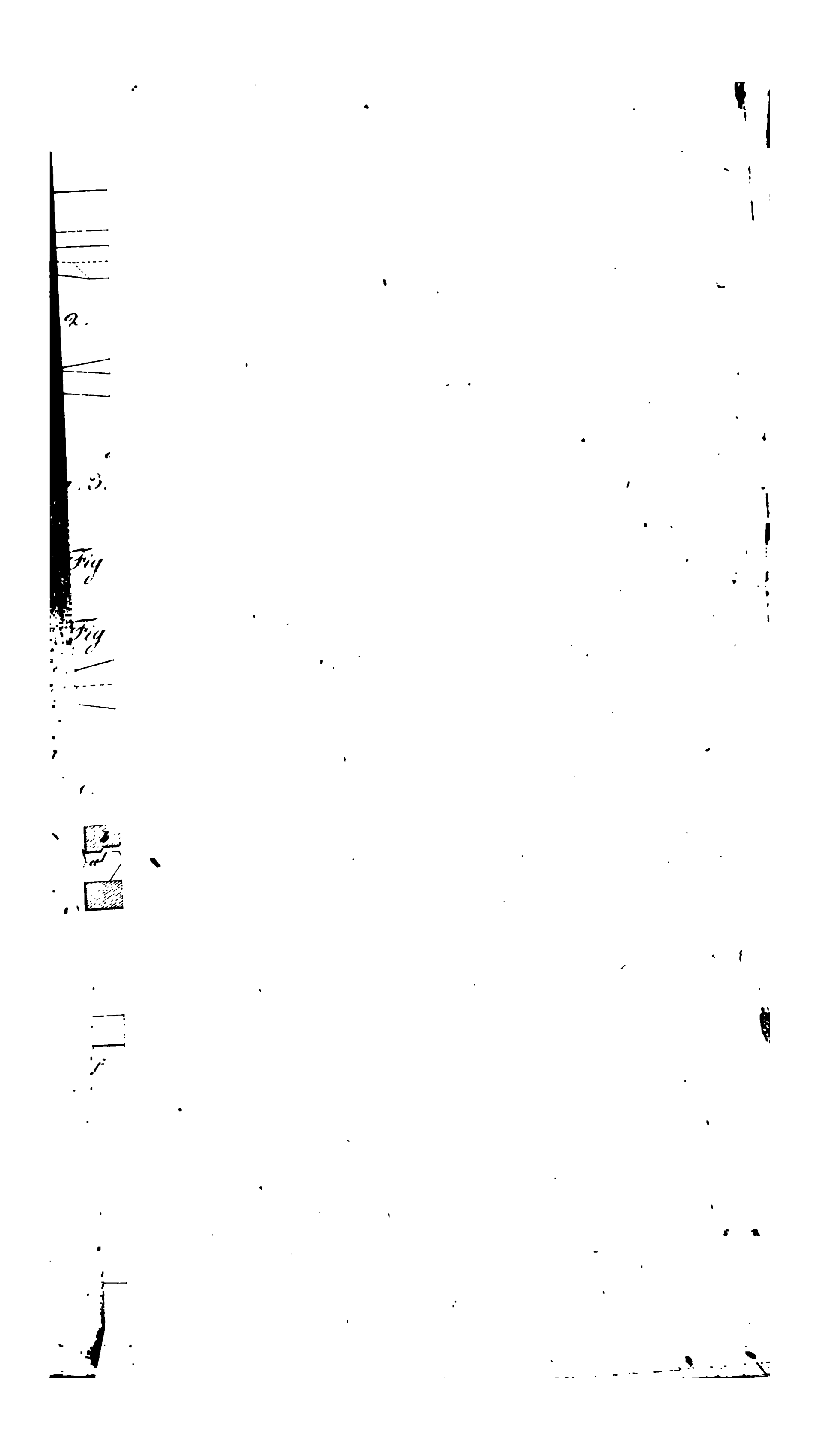
245. *Matthew Ferris*, von *Longford*, *Middlesex*, Kattundrucker; für Verbesserungen an den Pressen oder Maschinen zum Drucken des Kattuns und anderer Zeuge. — Vom 14. Dezember,

246. *James Ashwell Tabor*, von *Jewen-street*, *Cripplegate*, *London*, Gentleman; für Mittel, um die Tiefe des Wassers in Schiffen anzuzeigen. — Vom 14. Dezember.

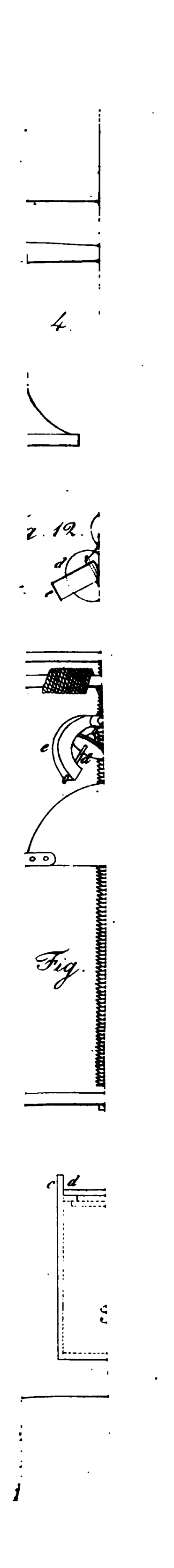
247. *John M' Curdy*, von *Cecil-street*, *Strand*, *London*, *Esq.*; für Verbesserungen in der Erzeugung von Dampf. — Vom 27. Dezember.

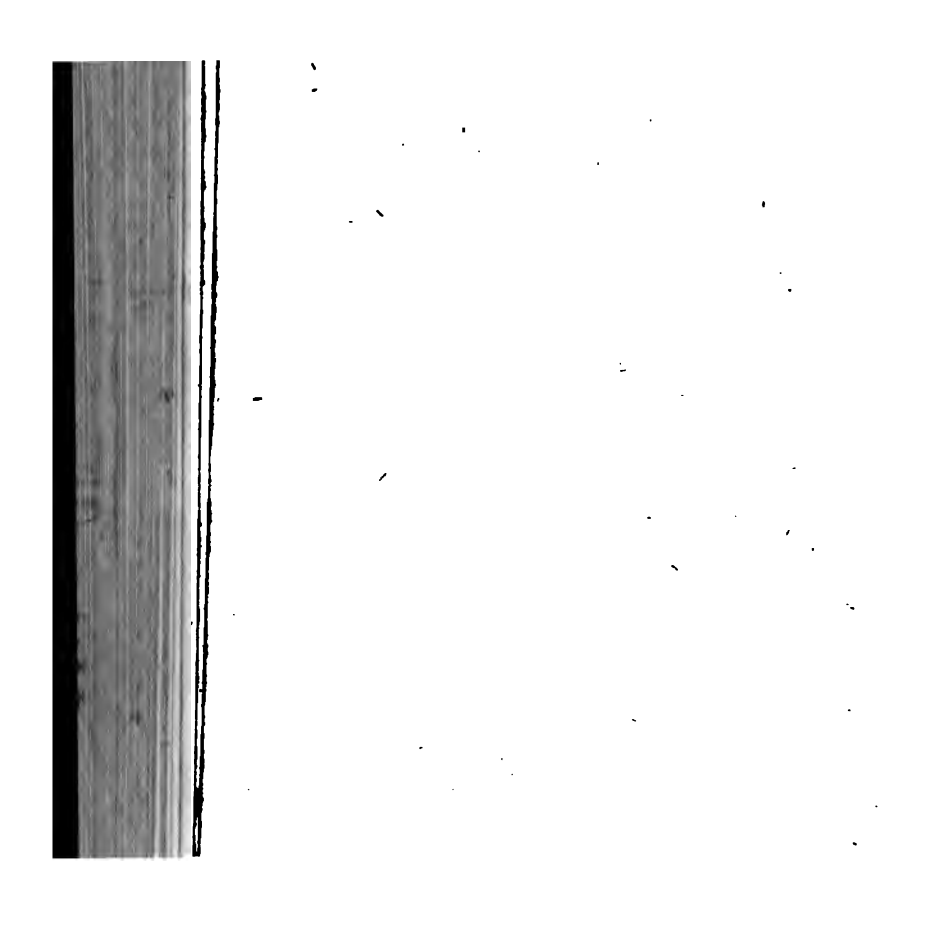
Berichtigungen.

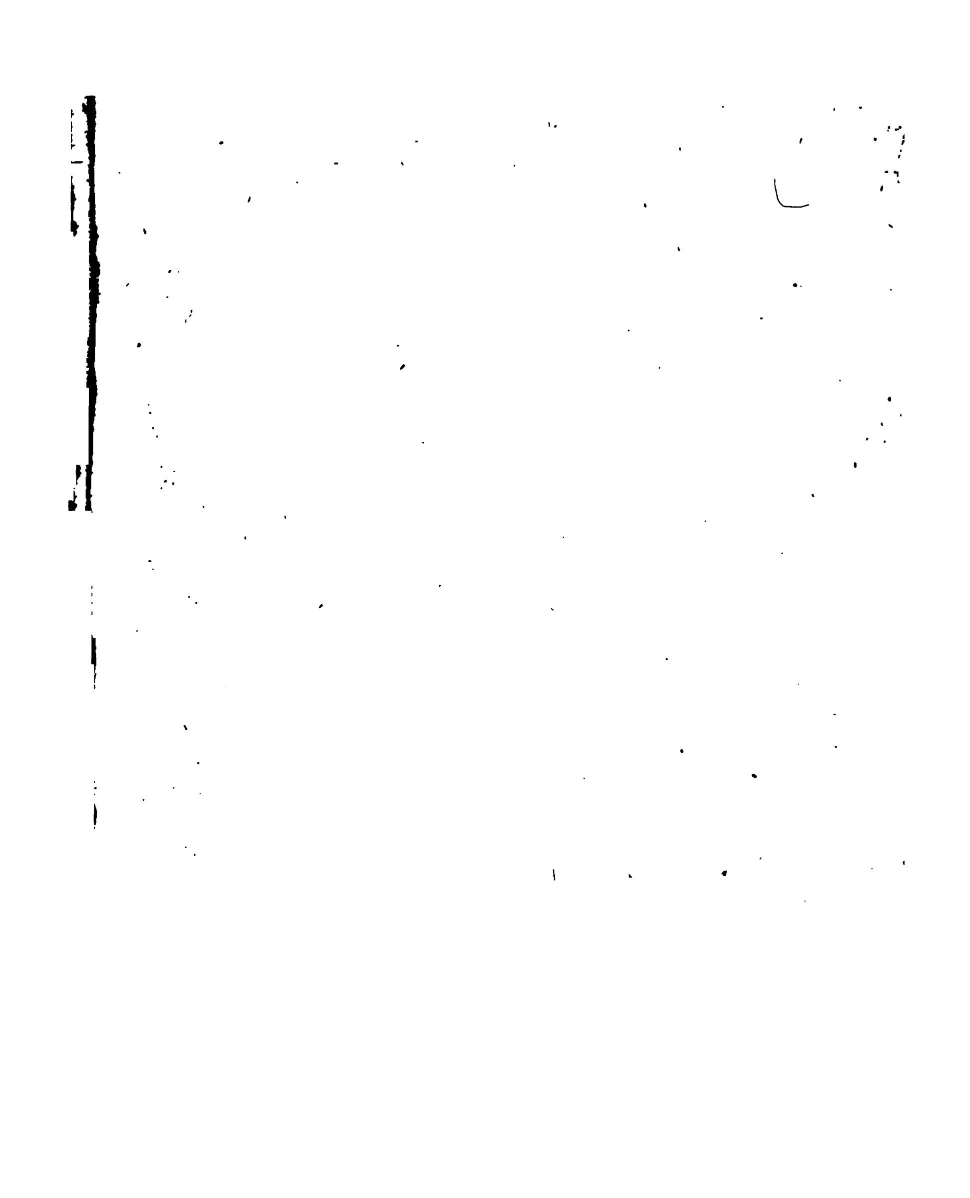
Seite		Zeile	lese man:	statt:
45	—	7 v. u.	$\left(1+\frac{c}{8}\right)$	$\left(1+\right)^{\frac{c}{8}}$
101	—	13 v. u.	(welche	welche
112	—	7 v. u.	negativen,	negativen
119	—	2 v. u.	geometrischen	geometrische
124	—	4 v. u.	$A' n+h$	$A n+h$
125	—	19 v. u.	$h, h^2, \ldots$	$h, h^n \ldots$
145	—	17	beliebigem	beliebiger
161	—	2	Bittererde	Bitterde
191	—	13	Geschmack	Gechmack.

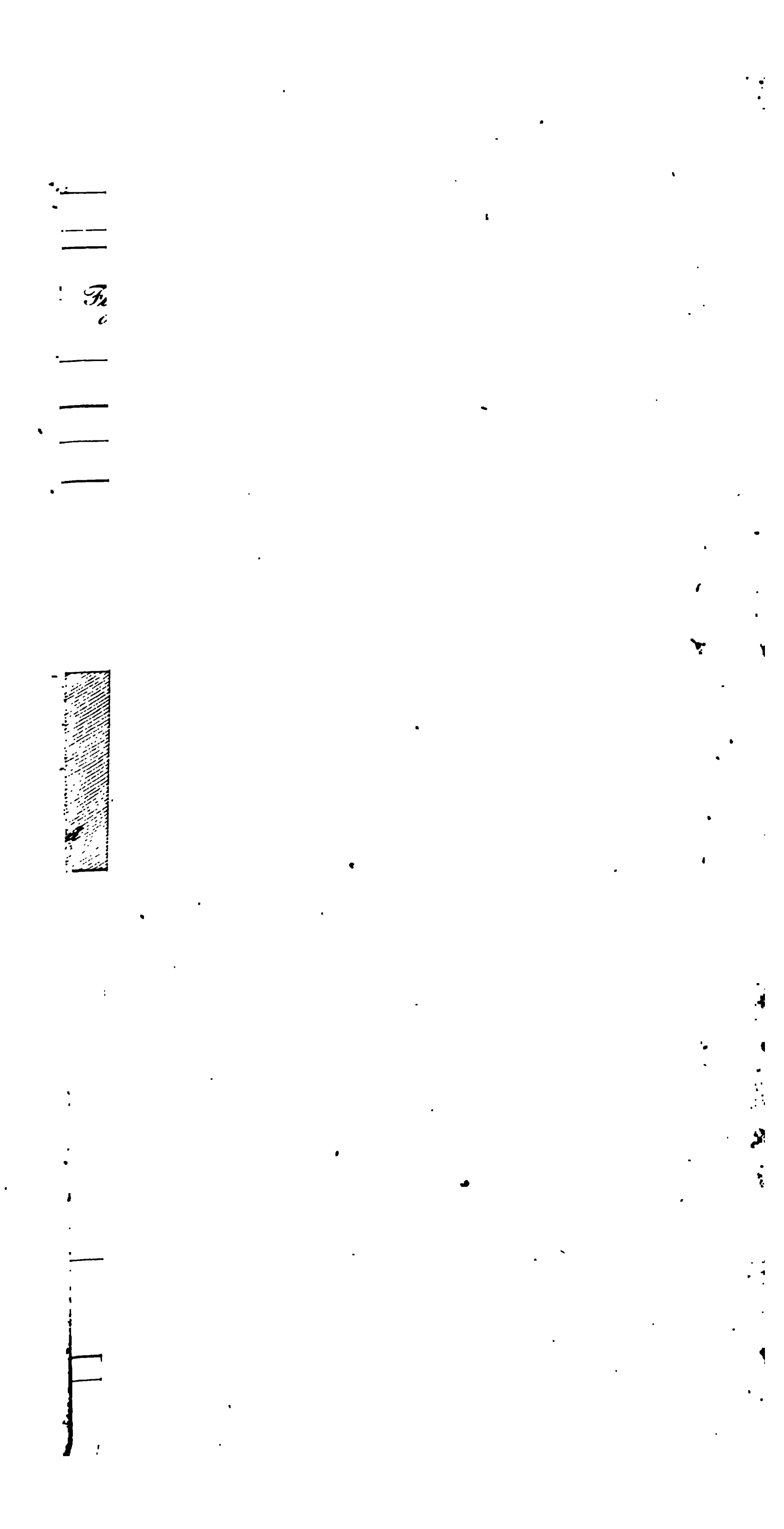















Stanford University Libraries
3 6105 015 212 710

